150 DE MARI EXPERIMENTE ȘTIINȚIFICE

Pt. Mirun

Scan by waspul

150 DE MARI EXPERIMENTE ŞTIINŢIFICE

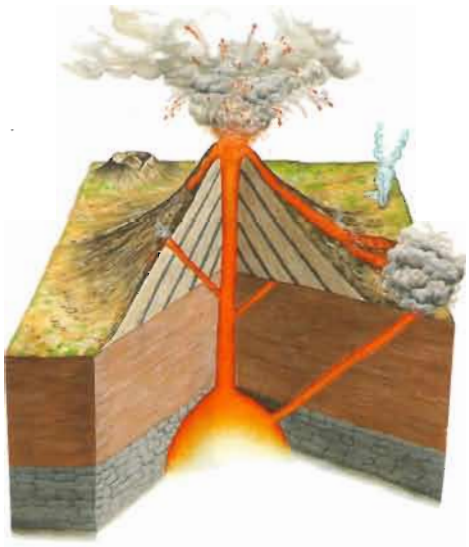
Proiectele ingenioase şi uşor de realizat, care dezvăluie şi explică minunile ştiinţei şi tehnologiei

Editura Aquila

CUPRINS

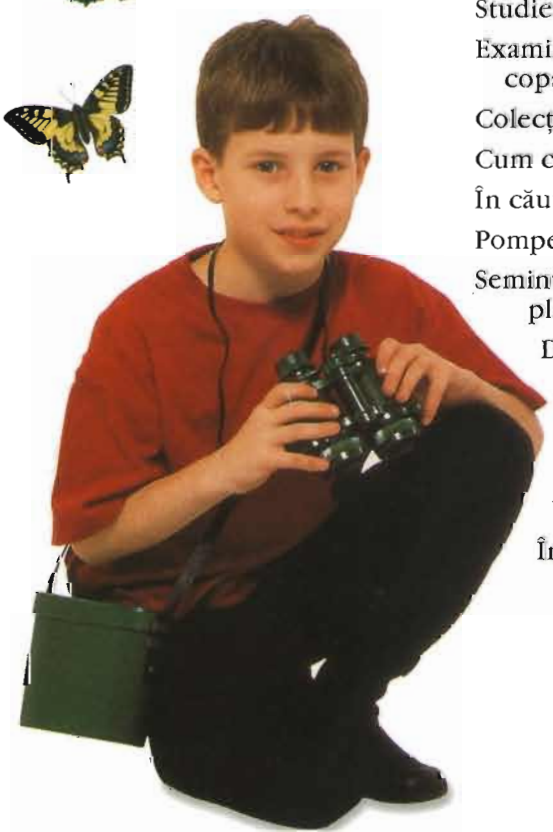
Ştiinţa acasă 6

Pământul nostru neobosit



Planeta în rotire 10
Fazele Lunii 12
Fluxul şi refluxul 14
Valuri şi curenţi oceanici 16
Linii schimbătoare de coastă 18
Apa în mişcare 20
Norii şi ploaia 22
Ce este umiditatea? 24
Cum suflă vântul 26
Starea vremii 28
Pământul în bucăţi 30
Pământul în mişcare 32
Măsurarea cutremurelor 34
Seismograf făcut de voi 36
Alunecări şi fisuri 38
Formarea munţilor de încreţire 40
Focul subteran 42
Magma în mişcare 44
Vulcani în erupţie 46
Formele vulcanilor 48
Gaze distructive 50
Aburi fierbinţi 52
Roci vulcanice 54
Formarea cristalelor 56
Sticla şi bulele 58
Straturi suprapuse 60
Ce este o fosilă? 62
Tare ca piatra! 64
Testarea mineralelor 66

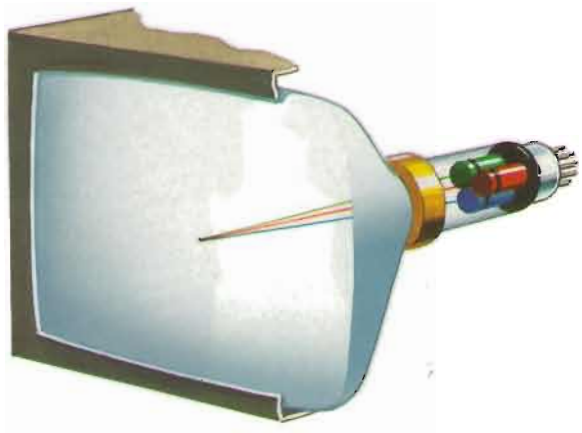
Minuni naturale aproape de casă



Ce este solul? 70
Examinarea solului 72
Studierea copacilor 74
Examinarea scoarţei copacilor 76
Colecţie de eşantioane 78
Cum cresc plantele 80
În căutarea luminii 82
Pompe naturale de apă 84
Seminţele şi viaţa plantelor 86
Dezvoltarea din fruct 88
Viaţa în pădure 90
Eroziunea solului 92
Echilibrul vieţii 94
Urme de animale 96
În căutarea insectelor 98
Ce este o insectă? 100
Studierea vieţii insectelor 102
Insectele deghizate 104
Insecte de privit 106
Fluturi de zi şi de noapte 108
Procesul de dezvoltare a omizii 110
Colonii umblătoare 112
Păsările 114
Observarea păsărilor 116
Ascultarea păsărilor 118
Cuiburile păsărilor 120
Hrănirea păsărilor 122
Urme de identificare 124
Călătoria şi zborul păsărilor 126

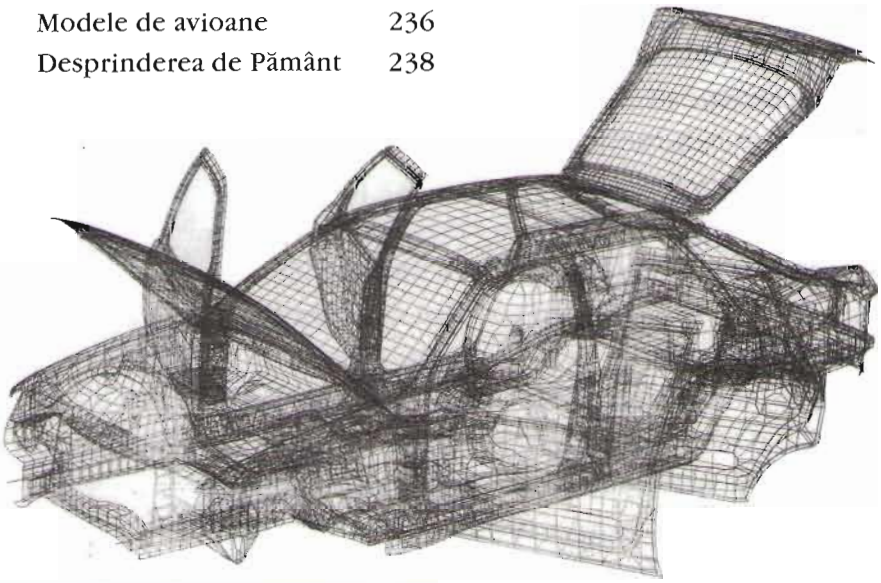
Minuni fizice şi materiale

Transformări chimice 130
Experimente cu drojdie 132
Conservare şi descompunere 134
Piatra şi cimentul 136
Construirea podurilor 138
Construirea tunelurilor 140
Trăinicia unei piramide 142
Examinarea unui sit 144
Pârghii puternice 146
Pârghiile în acţiune 148
Puterea energiei 150
Puterea eoliană şi hidraulică 152
Energie obţinută din lichide şi aer 154
Cum funcţionează magneţii 156
Pământul magnetic 158
Magneţi şi hărţi 160
Magneţi electrici 162
Stocarea informaţiilor în computer 164
Distracţie cu magneţi 166
Sporturi cu magneţi 168
Imagini create de lumină 170
Aparatele foto şi lumina 172
Imaginea fotografică 174
Focalizarea 176
Pătrunderea luminii 178
Telescoapele 180
Sateliţii şi orbitele 182
Lansarea în spaţiu 184
Ascultaţi 186



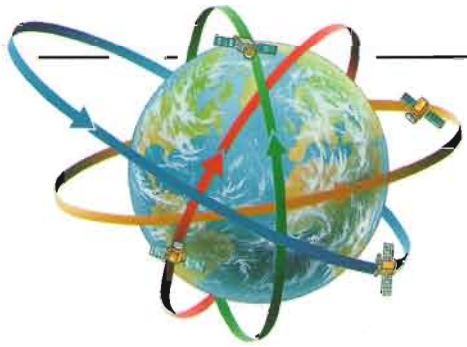
Călătoria şi transportul

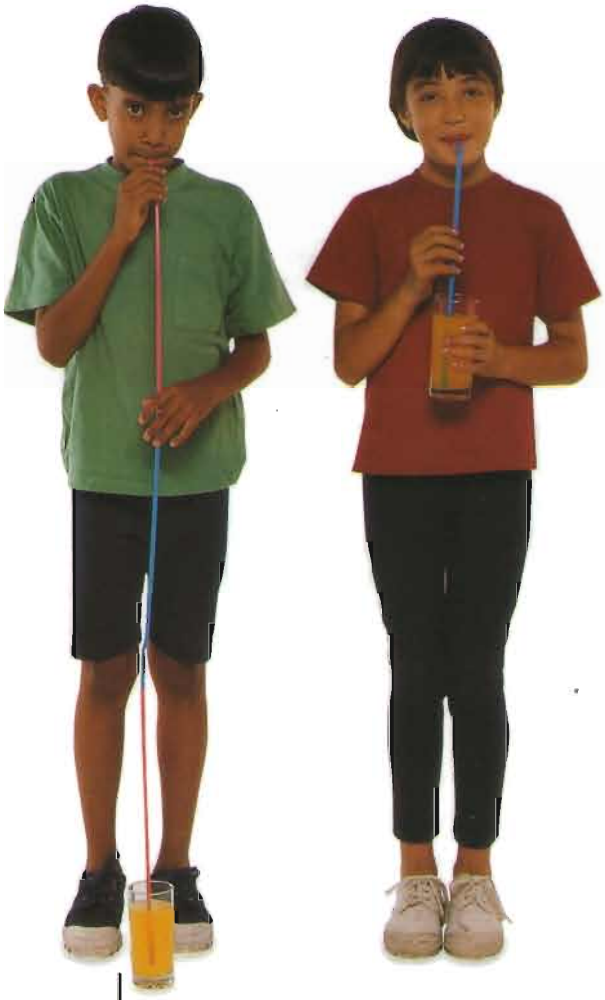
Bărci simple 190
Puterea pânzelor 192
Cum plutesc navele 194
Formele navelor 196
Stabilitatea navei 198
Puterea şi plutirea pe mare 200
Măsuri de siguranţă pe mare 202
Submarinele 204
Construirea şinelor 206
Material rulant 208
Locomotiva 210
Camera frânelor 212
Monoşina 214
Cum se învârt roţile maşinii 216
Schimbarea vitezei 218
Controlul maşinii 220
Răcirea 222
Maşina prototip 224
Paraşute şi baloane 226
Design aerodinamic 228
Curbura şi portanţa 230
Motorul cu reacţie 232
Elicea 234
Modele de avioane 236
Desprinderea de Pământ 238
Lansarea unei rachete 240
Călătoria pe Lună 242
Gravitaţia artificială 244
Munca în spaţiu 246



Glosar 248
Index 252
Credite fotografice 256

Ştiinţa acasă





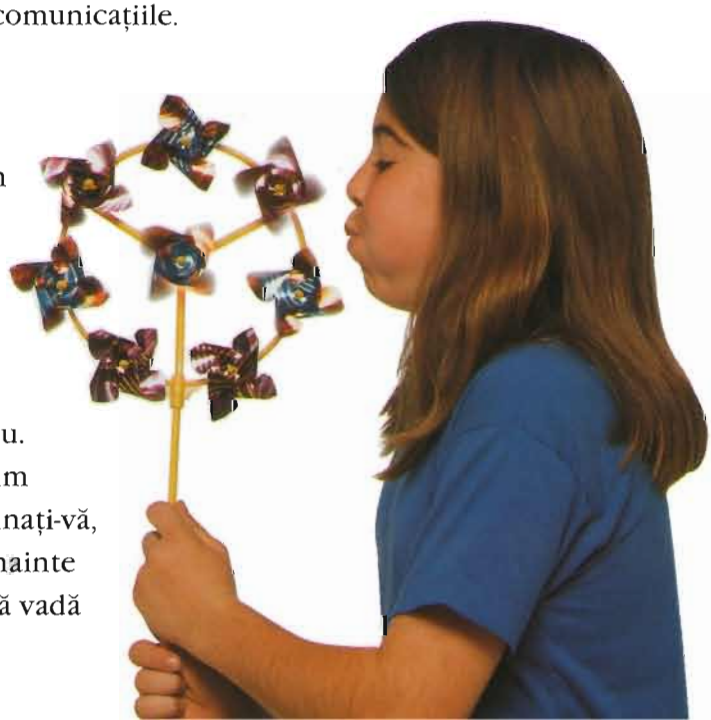
Ştiinţa reprezintă căutarea adevărului şi a cunoaşterii. Este procesul descoperirii de informaţii despre lumea care ne înconjoară. Ea încearcă să răspundă la întrebările legate de modul de funcţionare a lumii. Savanţii sunt oameni care adună aceste cunoştinţe despre lume şi creează tehnici pentru a înţelege felul în care se desfăşoară lucrurile. Lucrează în medii controlate, cum sunt laboratoarele, pentru a putea studia rezultatele. Acest fapt se numeşte experimentare.

De ce să experimentaţi?

Experimentele vă ajută să descoperiţi şi să înţelegeţi cum funcţionează lucrurile şi de ce se întâmplă aşa cum se întâmplă. Când vă puneţi în practică ideile, conceptele care păreau greu de înţeles devin mai uşor de priceput. Iată de ce oamenii de ştiinţă experimentează: pentru a-şi testa ideile. Prin experimentare, oamenii inventează şi perfecţionează maşini şi procese care ne fac viaţa mai uşoară. Astăzi, calitatea vieţii depinde de ştiinţă – în ceea ce priveşte confortul nostru zilnic, sănătatea, distracţia, transportul şi comunicaţiile.

Inovaţie si schimbare

Această carte de experimente demonstrează multe dintre realizările şi descoperirile care au n impact asupra vieţilor noastre. Tehnica punerii întrebărilor şi a încercării de a răspunde la ele prin observaţie şi experiment este importantă pentru ştiinţă. Pentru că savanţii fac descoperiri şi experimente mereu, ei ne pot oferi diverse răspunsuri. Iată de ce ştiinţa se schimbă continuu. Inovaţiile şi invenţiile schimbă felul în care privim lumea, astfel încât o vedem în mod diferit. Imaginaţi-vă, de exemplu, ce au crezut oamenii despre stele înainte ca telescopul să fi fost inventat pentru a-i ajuta să vadă cerul mai bine.



Cum e realizată această carte

Această carte este împărțită în patru secțiuni de experimente. Fiecare secțiune explorează diverse domenii specializate ale științei în cadrul unei teme obișnuite:

Pământul nostru neobosit examinează formarea Pământului. Veți vedea cum vremea și activitățile geologice, ca vulcanii și cutremurele, afectează forma Pământului.

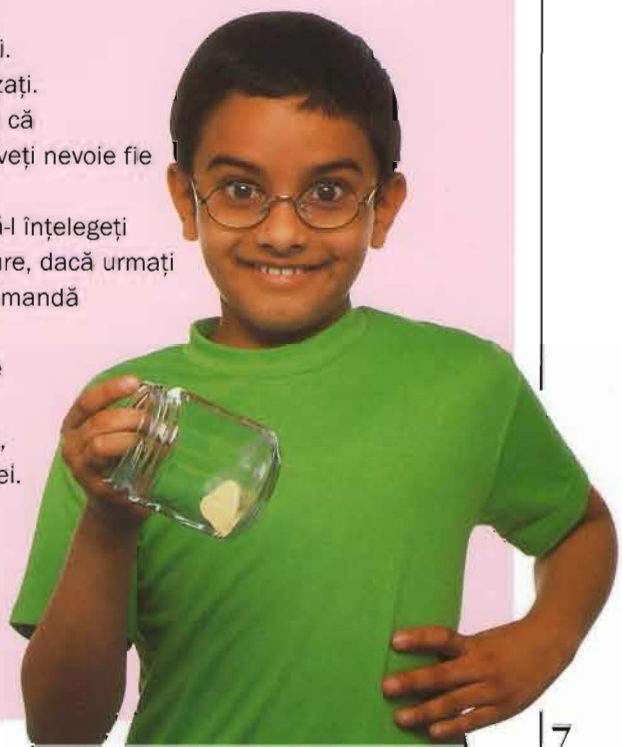
Minuni naturale aproape de casă explorează natura și mediul, prin descoperirea habitatelor din propria grădină sau din pădurile și parcurile apropiate.

Minuni fizice și materiale investighează principiile fundamentale ale fizicii și chimiei, de la modul de funcționare a mașinilor până la construcția și realizarea lor. Secțiunea se concentrează asupra unor aspecte ca: puterea și energia, transformările chimice, lumina și camerele foto, electricitatea și magneții.

În cele din urmă, *Călătoria și transportul* explorează modul în care s-au dezvoltat trenurile, mașinile, avioanele, rachetele și navele, de la începutul omenirii până în zilele noastre. Această secțiune va explica și cum funcționează aceste mașini.

SUGESTII PENTRU EXPERIMENTE

- Înainte de a începe, spuneți-i unui adult ce aveți de gând să faceți. Arătați-i experimentul și explicați-i unde și cum intenționați să-l realizați.
- Asigurați-vă că aveți toate obiectele necesare cerute de proiect, și că materialele și echipamentele sunt curate. Ar trebui să găsiți tot ce aveți nevoie fie în casă, fie la un magazin din apropiere.
- Citiți mai întâi tot proiectul. Apoi citiți fiecare pas și asigurați-vă că-l înțelegeți înainte de a începe. Toate experimentele din această carte sunt sigure, dacă urmați întocmai instrucțiunile și cereți ajutor unui adult atunci când se recomandă să procedați astfel.
- Când terminați un proiect, curățați totul cu grijă, mai ales lucrurile fragile, ca sticla. Aduceți-vă aminte să vă spălați pe mâini!
- Aveți foarte mare grijă la experimentele care implică electricitatea, încălzirea lucrurilor, mânuirea substanțelor chimice, a solului și sticlei. Dacă folosiți mâncare, asigurați-vă că vi se permite s-o utilizați și aruncați-o după ce ați terminat. Dacă un proiect recomandă întrebuințarea mănușilor, procedați așa cum vi se cere.
- Nu vă faceți griji dacă un experiment nu reușește sau dacă rataţi ceea ce se întâmplă. Încercați să înțelegeți de ce n-a reușit și repetați experimentul. Totul face parte din distracție!

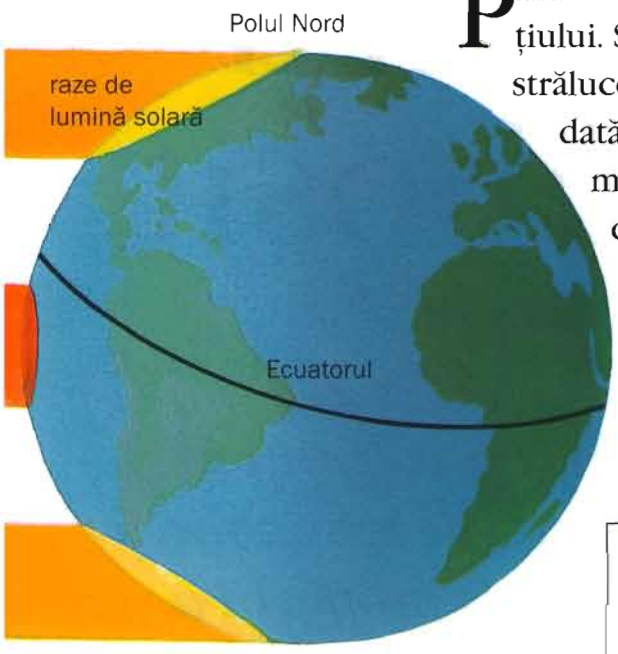


Pământul nostru neobosit

Cutremurele şi vulcanii ne amintesc mereu de schimbarea constantă şi de proporţii a suprafeţei Pământului. Fosilele dezvăluie cât de multe plante şi animale care trăiau odată sunt acum dispărute. Oamenii de ştiinţă au înţeles că e normal ca Pământul să sufere schimbări violente, produse de forţe naturale ce acţionează de-a lungul a miliarde de ani. În paginile următoare veţi descoperi cum unele din aceste procese naturale – eroziunea produsă de vânt, formarea râurilor şi a munţilor – afectează Pământul.

Planeta în rotire

Pământul este ca o minge uriaşă ce se învârte în întunericul spațiului. Singura lumină ce cade peste el este lumina Soarelui, care străluceşte la 150 milioane km depărtare. Pământul se roteşte o dată pe zi şi orbitează în jurul Soarelui o dată pe an. Experimentele din aceste pagini se referă la cele două modalități de mişcare şi explică de ce avem noapte, zi şi anotimpuri. Mingea reprezintă Pământul, iar lanterna, Soarele. În proiectul final puteți realiza un termometru simplu cu apă, pentru a înregistra modificările de temperatură de la noapte la zi şi de la un anotimp la altul.



▲ Lumina solară variabilă

Lumina Soarelui nu cade uniform pe Pământ, deoarece planeta noastră este rotundă. Imaginați-vă trei raze identice de lumină solară care cad pe Pământ. Una cade pe Ecuator, iar celelalte cad asupra Polului Nord şi Sud. Raza ce cade la Ecuator acoperă o zonă mult mai mică, astfel că energia sa e mai concentrată, iar temperatura este mai mare.

Ziua şi noaptea

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Noaptea şi ziua: cariocă, minge de plastic, o bucată de sfoară subțire, plastilină, lanternă.

Anotimpurile: cariocă, minge de plastic, un bol suficient de mare pentru ca mingea să poată sta pe el, lanternă, cărți sau o cutie pentru aşezarea lanternei.

Realizarea unui termometru: apă, sticlă, colorant alimentar, pai transparent, adeziv refolosibil, cartonaş, cariocă, foarfecă.

1 Desenați sau lipiți pe minge o formă care să vă reprezinte țara. Lipiți sfoara de minge cu plastilină. Legați sfoara de o bară, cum ar fi bara pe care se pun prosoapele, astfel încât mingea să atârne liber.

2 Luminați mingea cu lanterna. Dacă țara în care trăiți se află pe jumătatea de minge aflată în umbră, pe partea îndepărtată, atunci acolo e noapte, fiindcă este orientată spre partea opusă Soarelui.

3 Țara voastră natală se poate afla în schimb pe jumătatea de minge luminată de lanternă. Dacă este aşa, înseamnă că aici e zi, fiindcă țara este îndreptată spre Soare. Mențineți lumina lanternei ațintită spre mijloc.

4 Întoarceți mingea de la stânga la dreapta. Pe măsură ce întoarceți mingea, țara voastră se va mişca dinspre jumătatea luminată spre jumătatea întunecată. Veți vedea cum Soarele apare şi dispare în timp ce Pământul se roteşte.

Anotimpurile

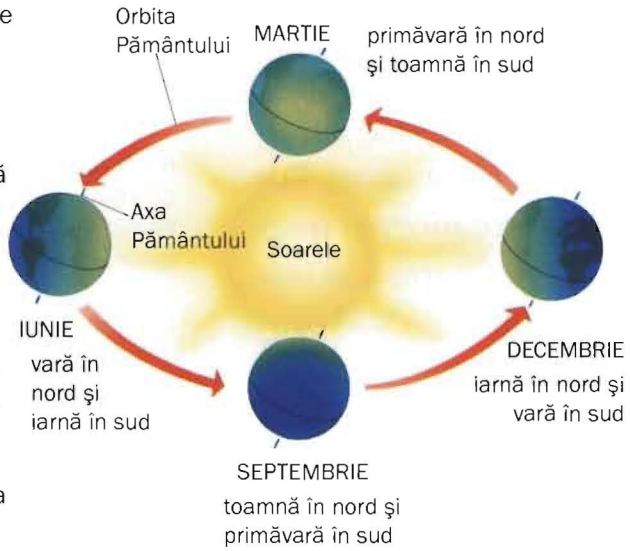
1 Folosiți carioca pentru a desena o linie în jurul mijlocului mingii. Aceasta reprezintă Ecuatorul. Așezați mingea deasupra bolului astfel încât linia Ecuatorului să se încline ușor.

2 Puneți lanterna pe cărți în așa fel încât să lumineze jumătatea de minge de deasupra Ecuatorului. Este vară în jumătatea de minge de deasupra Ecuatorului, unde luminează lanterna, și iarnă de cealaltă jumătate a lumii.

3 Luminați Ecuatorul cu lanterna astfel încât aceasta să arunce lumină egală în fiecare emisferă. Acest lucru este echivalent cu primăvara și toamna, când zilele și nopțile sunt de aceeași durată în toată lumea.

Puterea solară ▸

Soarele revarsă energie pe Pământ sub formă de căldură și lumină. Cantitatea de energie primită în orice loc de pe Pământ se modifică odată cu anotimpurile. Acest lucru se datorează faptului că axa Pământului este înclinată. Vara, o jumătate a Pământului e înclinată spre Soare, și acolo este mai cald. Iarna nu mai primește așa multă lumină de la Soare, și atunci e mai rece.



Construirea unui termometru

1 Turnați apă rece într-o sticlă până se umple la două treimi din capacitate. Adăugați niște colorant alimentar. Muiați paiul în apă și sigilați bine gâtul sticlei cu adeziv refolosibil.

2 Împingeți paiul în jos spre a permite aerului să mai pătrundă în sticlă. După câteva secunde, presiunea aerului suplimentar din interior va forța nivelul apei să se ridice pe pai în sus.

3 Tăiați cartonașul și înfigeți-l pe pai. Lăsați sticla să stea puțin. Faceți un semn pe cartonaș în dreptul nivelului apei pentru a ilustra temperatura camerei. Duceți-vă termometrul afară.

4 Într-o zi fierbinte, căldura Soarelui va face ca aerul și apa să se dilate, forțând nivelul apei din pai peste semnul făcut pentru temperatura camerei. Răciți termometrul în frigider. Remarcați nivelurile diferite.

Fazele Lunii

Luna este cel mai apropiat vecin din spațiu al Pământului. Ştim mai multe despre Lună decât despre orice alt corp ceresc deoarece astronauții au aterizat pe ea şi i-au explorat suprafața. Luna este singurul satelit al Pământului. Ea măsoară 3.476 km în diametru – având aproximativ un sfert din mărimea Pământului. Se învârte în jurul Pământului la o distanță de aproape 385.000 km, şi face călătoria aproximativ o dată pe lună. Luna nu emite niciun fel de lumină proprie. O vedem pentru că reflectă lumina de la Soare. Lumina solară luminează diferite părți ale Lunii pe măsură ce luna trece prin ea. Din această cauză, Luna pare că-şi schimbă forma. Luna se roteşte încet în timp ce înconjoară Pământul, astfel că aceeaşi parte a sa este întoarsă tot timpul spre Pământ.

Vedem Luna luminată complet doar o dată pe lună, dar nu trebuie să aşteptați o lună spre a vedea schimbările formei sau ale fazelor sale. Proiectul acesta vă va ilustra în doar câteva minute cum trece Luna prin fazele sale.

▲ **Fața Lunii**
Această imagine înfățişează o priveliște a Lunii văzută de pe Pământ. Când întreaga Lună este luminată, aşa cum apare aici, o numim Lună plină. Regiunile mai întunecate ale suprafeței sale sunt câmpii întinse de praf, numite mări. Zonele mai luminoase sunt munții. Aceştia sunt presărați cu cratere ce au uneori diametre de sute de kilometri. Munții de pe Lună au mai bine de 6.000 de metri înălțime.

Creați-vă propria voastră Lună

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
minge de fotbal sau volei, lipici, pensulă de lipit, sticlă, foiță sau folie de staniol, foarfecă, adeziv refolosibil, lanternă.

1 Asigurați-vă că mingea e spălată şi uscată complet înainte să o folosiți! Întindeți lipiciul pe toată suprafața mingii. Aşezați-o pe o sticlă sau ceva semănător, pentru a o menține nemişcată.

2 Tăiați atent hârtia sau folia de staniol în pătrate mari. Înveliți mingea în folia de staniol. Încercați să faceți suprațata ei cât mai netedă posibil. Acum aveți propria voastră Lună!

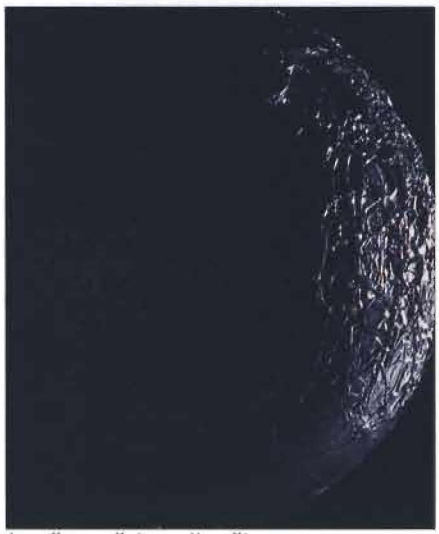
3 Aşezaţi-vă Luna pe o masă. Fixaţi un mic ghem de adeziv refolosibil sub minge. Acesta o va ţine în loc şi o va împiedica să se rostogolească de pe masă.

4 Puneţi-vă un prieten să stea la un capăt al mesei pentru a trimite cu o lanternă o rază puternică de lumină asupra Lunii voastre. Mergeţi de partea opusă a mesei. Priviţi-vă Luna după ce aţi stins toate celelalte lumini din cameră.

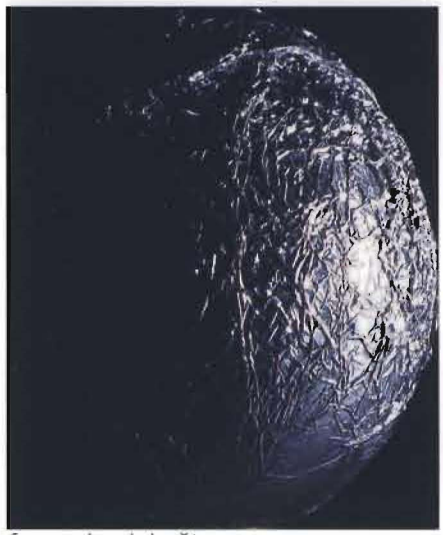
5 Treptat, mişcaţi-vă în jurul mesei, uitându-vă încă la Luna voastră. Veţi vedea formele diferite pe care le ia. Aceste forme sunt fazele Lunii.

Trecerea prin faze ▸

Când vă aflaţi în partea opusă prietenului vostru, zona mingii care dă spre voi reprezintă întunericul. Iată ce se întâmplă o dată pe lună pe cerul nopţii. Putem vedea doar o fâşie subţire de lumină, pe care o numim Lună nouă sau semilună. Pe măsură ce vă mişcaţi în jurul mesei, o porţiune mai mare din minge este luminată de lanternă. Toată va fi luminată când vă veţi afla în spatele prietenului vostru. Când acest lucru se întâmplă cu adevărata Lună, o numim Lună plină. Mişcându-vă în jur, mingea cade treptat în întuneric. Când vă aflaţi iar în partea opusă prietenului vostru, veţi vedea iar o Lună nouă.

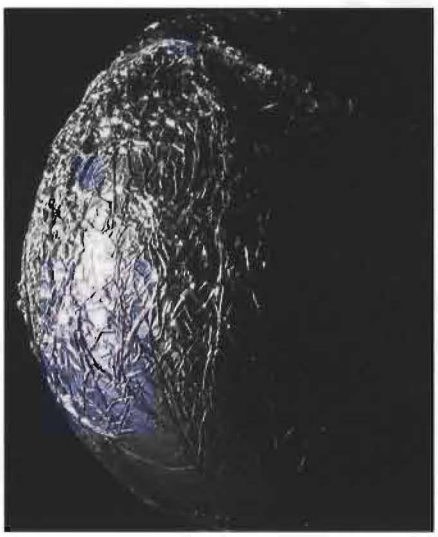


Lună nouă (semilună)

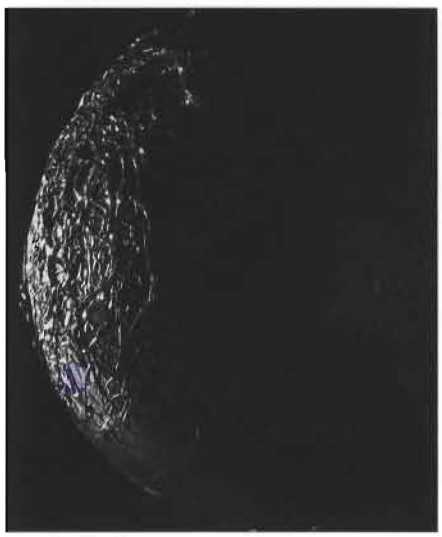


faza primului pătrar

Lună plină



faza ultimului pătrar



Lună nouă

Fluxul şi refluxul

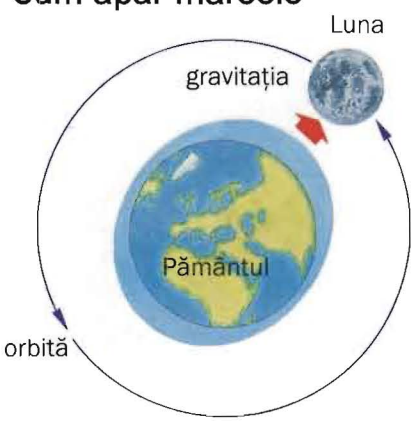
▲ **Vecinul apropiat**
Luna este un deşert sterp de piatră. Nu are nicio atmosferă care s-o protejeze de razele periculoase ale Soarelui, şi niciun fel de apă care să susţină viaţa. Forma Lunii pare să se schimbe în decursul unei luni. Numim aceste schimbări ale formei sale fazele Lunii. Luna are nevoie de 29 de zile şi jumătate pentru a se modifica de la o semilună subţire (ultimul pătrar) la un cerc plin şi apoi iar la ultimul pătrar.

Pământul e albastru când e privit din întunericul spaţiului cosmic. Aceste lucru se datorează faptului că 70% din suprafaţa lui e acoperită de oceane. Ele ocupă peste un milion de milioane de milioane de tone de apă.

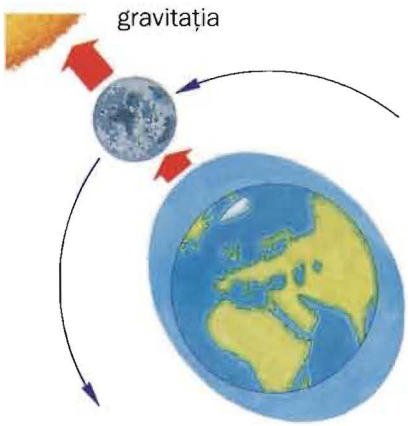
La fiecare 12 ore, apa mării se ridică, iar apoi coboară. Aceste ridicări şi coborâri sunt numite maree (flux şi reflux). Când apa se ridică, spunem că este flux. Când ea se retrage, spunem că este reflux. Mişcarea apelor oceanice este determinată de Lună şi de rotaţia Pământului. Forţa de gravitaţie a Pământului atrage Luna. Pe măsură ce Pământul se roteşte, Luna atrage şi ea apa oceanică, făcând-o să se ridice. O ridicare asemănătoare a nivelului mării apare de partea opusă a Pământului, unde apa creşte, ca rezultat al mişcării de rotaţie a Pământului. În aceste locuri e flux. Şase ore mai târziu, Pământul s-a rotit cu 90°. Marea se retrage apoi în punctul său cel mai scăzut, şi atunci apare refluxul.

Cele două experimente opuse explică creşterea şi descreşterea nivelului oceanelor fără nicio schimbare a cantităţii de apă marină, şi felul în care revărsările mareice de apă rămân în acelaşi loc dedesubtul Lunii, pe măsură ce Pământul se roteşte sub ea.

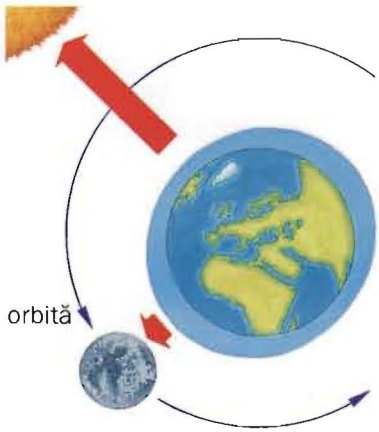
Cum apar mareele



Mareele se ridică dedesubtul Lunii pe măsură ce Pământul se roteşte. Gravitaţia Lunii ridică apa oceanelor, atrăgând-o spre ea.



O dată la două săptămâni, Soarele şi Luna se aliniază cu Pământul. Forţa lor de atracţie combinată creează o maree de sizigii, o maree mai înaltă decât de obicei.



O săptămâna mai târziu, Soarele şi Luna se află la unghiuri drepte unul faţă de altul. Orientându-se în direcţii opuse, ele produc o maree mai joasă decât de obicei, numită maree moartă.

Fluxul şi refluxul

1 Aşezaţi castronul pe o suprafaţă fixă, netedă, apoi umpleţi-l pe jumătate cu apă. Puneţi uşor mingea în apă, astfel încât să plutească în mijlocul castronului, după cum vă ilustrează imaginea.

2 Aşezaţi-vă ambele mâini deasupra mingii şi împingeţi-o cu grijă în apă, dar ferm. Priviţi ce se întâmplă cu nivelul apei. Se ridică într-un „flux".

3 Lăsaţi mingea să se ridice iar uşor. Puteţi vedea acum apa din castron scăzând. Astfel mareea s-a ridicat şi s-a retras, deşi cantitatea de apă a rămas tot timpul neschimbată.

Revărsarea mareei

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Flux şi reflux: un lighean de plastic, apă, minge de plastic pentru a reprezenta planeta.

Revărsarea mareei: lipici tare, o sfoară subţire cu lungimea de 20 cm şi două bucăţi de sfoară de 40 cm, minge de plastic pentru a reprezenta planeta, lighean de plastic, perforator, apă.

1 Lipiţi foarte bine sfoara lungă de 20 cm de minge şi lăsaţi-o să se usuce. Între timp, cereţi-i unui adult să vă perforeze două găuri la marginea ligheanului, una de fiecare parte.

2 Treceţi câte un fir de sfoară lung de 40 cm prin fiecare gaură şi legaţi sfoara de marginea ligheanului. Umpleţi pe jumătate ligheanul de plastic cu apă şi lăsaţi mingea să plutească în apă.

3 Rugaţi un prieten să tragă de sfoara lipită de minge spre el sau ea. Există mai multă apă într-o parte a mingii decât în cealaltă. Aceasta este revărsarea mareei.

4 Luna atrage apa, dar şi Pământul face acelaşi lucru. Acum cereţi-i prietenului să ţină mingea pe loc în timp ce amândoi trageţi sforile legate de lighean până îşi schimbă forma.

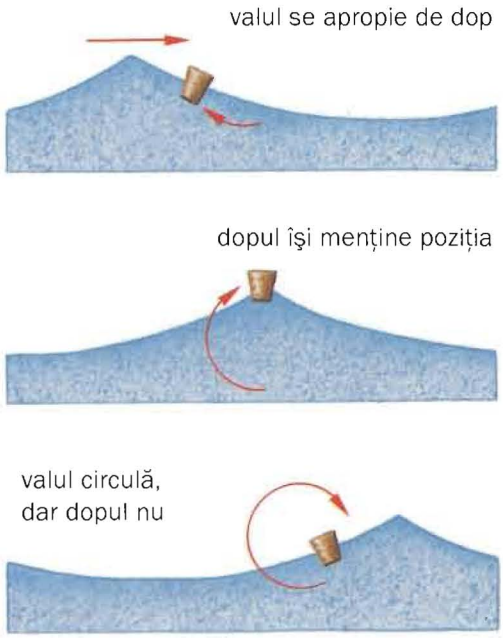
5 Acum există o revărsare a mareei de ambele părţi ale planetei. Unul din voi să întoarcă mingea uşor. Puteţi observa cum revărsările mareice se mişcă în jurul planetei pe măsură ce ea se întoarce.

Valuri şi curenţi oceanici

▲ **Mări puternice**
Pe vreme rea, valuri uriaşe se înalţă şi se sparg, trasformând marea într-o masă tumultoasă.

Marea este rareori calmă. Chiar şi într-o zi liniştită, veţi observa vălurele pe suprafaţa ei. Valurile se mişcă pe suprafaţa oceanului. Ele sunt purtate mai ales de vânt. Cu cât sunt mai puternice vânturile şi mai lungă distanţa pe care au străbătut-o, cu atât sunt mai mari şi mai înalte valurile. Valurile afectează de obicei numai suprafaţa apei. Pe măsură ce ele circulă, apa însăşi nu se mişcă. Ea doar se ridică şi coboară când valul trece prin ea. La nivelul profund al unor oceane, apa se mişcă în şuvoaie uriaşe, numite curenţi. Aceştia pot fi calzi sau reci, şi pot afecta clima lumii. Curenţii oceanici sunt determinaţi mai degrabă de diferenţele de salinitate sau de temperatură ale apei decât de vânt.

Primul proiect ilustrează cum se creează valurile, iar al doilea cum sunt provocaţi curenţii de bătaia vântului. Curenţii cum sunt cei din al treilea proiect se produc pe o scară mult mai mare în cele mai întinse oceane ale lumii.



▲ **Trecerea valului**
Diagramele de mai sus ilustrează trecerea valului pe suprafaţa apei, în timp ce obiectele de pe apă abia dacă se mişcă puţin.

Crearea valurilor

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
lighean dreptunghiular de plastic, cană, apă, cadă sau bazin gonflabil cu apă puţin adâncă, plastilină.

1 Aşezaţi ligheanul pe podea sau pe o masă. Alegeţi un loc unde nu contează dacă se scurge puţină apă. Umpleţi ligheanul cu apă până când ajunge aproape la margine.

2 Suflaţi foarte uşor peste suprafaţa apei. Veţi vedea că apa începe să se vălurească acolo unde suflaţi. Tot aşa se formează valurile oceanice prin mişcarea aerului, deci când bate vântul.

3 Umpleţi cada sau bazinul cu apă. Suflaţi uşor pe lungimea căzii sau a bazinului. Suflaţi cu aceeaşi putere ca la pasul 2, şi de la aceeaşi înălţime deasupra apei.

4 Continuaţi să suflaţi timp de un minut sau mai mult. Observaţi că valurile sunt mai mari în cadă sau bazin, chiar dacă nu suflaţi mai tare. Acest lucru se produce fiindcă ajung la o distanţă mai mare de-a lungul apei.

5 Acum lăsaţi să cadă în apă o bucată mică de plastilină. Priviţi cum produce valuri. Valurile călătoresc în cercuri din locul unde plastilina a căzut în apă.

Curenţi oceanici

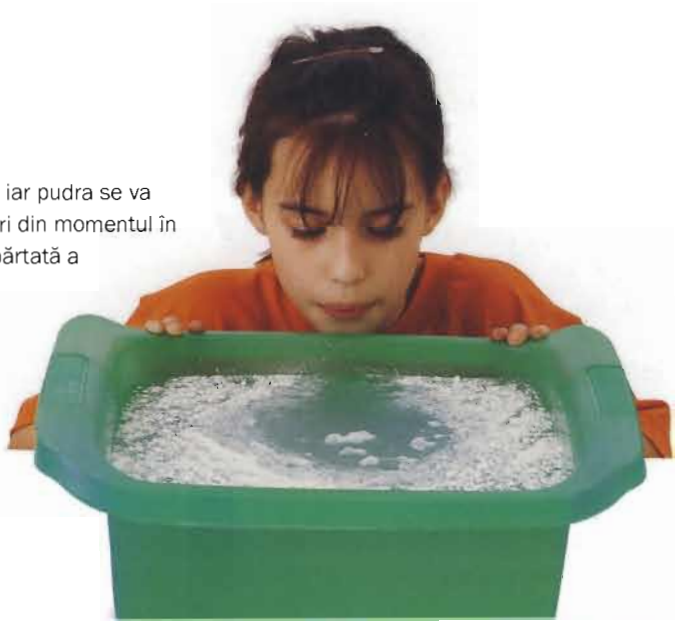
VEŢI AVEA NEVOIE DE:
lighean dreptunghiular de plastic, cană, apă, pudră de talc.

1 Aşezaţi ligheanul pe podea sau pe o masă. Alegeţi un loc unde nu contează dacă se scurge puţină apă. Umpleţi ligheanul cu apă până aceasta ajunge aproape la margine.

2 Presăraţi o cantitate mică de pudră de talc în apă. Folosiţi doar atâta pudră cât să creaţi o peliculă foarte subţire pe suprafaţa apei. Cu cât folosiţi mai puţină, cu atât mai bine.

3 Suflaţi foarte uşor peste apă, din centrul unei margini a ligheanului spre cealaltă. Veţi vedea cum apa începe să se mişte. Curenţii oceanici încep să se mişte în acelaşi fel.

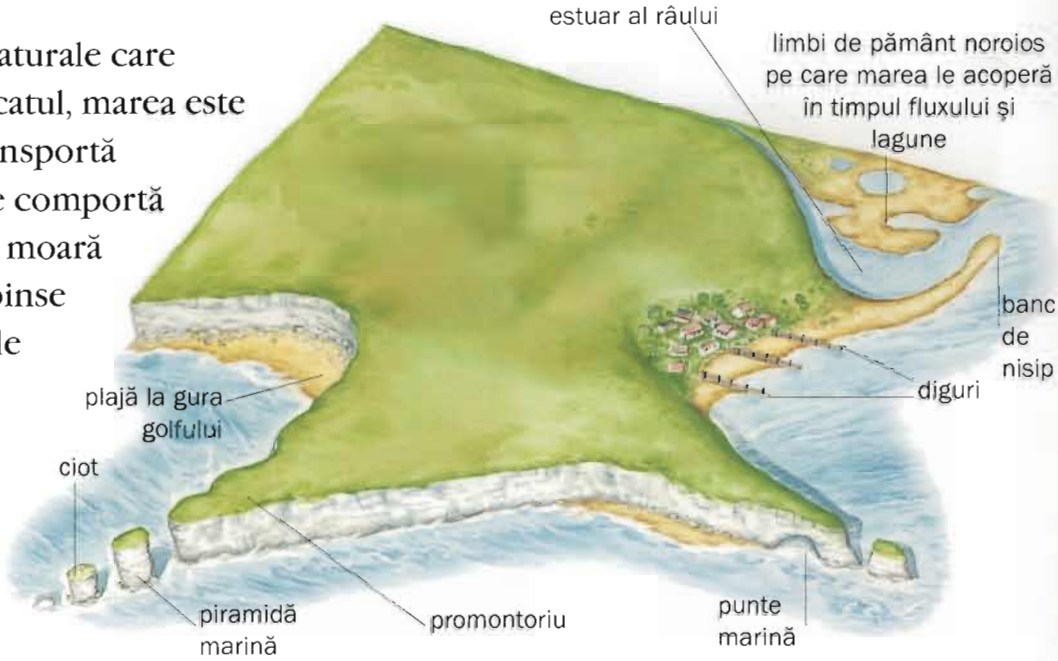
4 Continuaţi să suflaţi, iar pudra se va învârti în două cercuri din momentul în care atinge partea îndepărtată a ligheanului. Iată ce se întâmplă când curenţii lovesc continentele. Un curent merge în sensul acelor de ceasornic, celălalt în sens opus acelor de ceasornic.



Schimbarea liniilor de coastă

Dintre toate forțele naturale care erodează (spală) uscatul, marea este cea mai puternică. Ea transportă particule de nisip care se comportă asemenea unei pietre de moară pe mal. Valurile sunt împinse în crăpăturile din roci. Ele lărgesc crăpăturile, sfărâmând în cele din urmă suprafața rocii. Faleze imense sunt scobite în munți, platforme largi sunt tăiate din roci, iar casele rămân atârnând de marginile uscatului.

Poate fi creat însă și un pământ nou la marginea oceanului. În locurile unde falezele de promontoriu sunt erodate de valuri, golfurile dintre ele se pot umple cu nisip. Pe coaste, unde marea este puțin adâncă, valurile ridică plaje de pietriș, nisip și noroi. Primul experiment demonstrează efectul distructiv al mării când lovește malul. Al doilea proiect ilustrează cum face apa vălurele pe plajele nisipoase.



▲ **Peisaj mereu schimbător**
Puterea mării de a crea și distruge o linie de coastă poate fi observată în această imagine. Zonele de coastă expuse forței valurilor sunt erodate, devenind faleze abrupte. Sunt săpate promontorii, rămânând piramide marine, cioturi și punți. În locuri mai adăpostite, nisipul se adună formând plaje, iar valurile pot duce materia de-a lungul coastei, creând bancuri de nisip și limbi de pământ noroios pe care marea le acoperă în timpul fluxului.

▲ **Atac neobosit**
Marea este foarte spectaculoasă la marginile oceanelor mari, unde valurile sunt înalte și puternice. Asaltul lor continuu asupra pământului erodează cu timpul cele mai dure roci, fărâmițându-le în bucăți mici.

Erodarea malului

1 Amestecați puțină apă cu nisip într-o găleată până când acesta e umed și rămâne compact, fără să se răsfire. Apoi strângeți nisipul într-o formă triunghiulară cu vârful în colțul unei părți din bazin.

2 Turnați cu atenție apă la capătul gol al bazinului, astfel încât să nu deranjați prea mult nisipul. Umpleți bazinul până când nivelul apei ajunge la aproximativ două treimi din înălțimea nisipului în pantă.

3 Creați valuri ușoare în apă pe partea opusă nisipului. Observați cum valurile spală treptat nisipul în pantă. Iată ce se întâmplă și cu malul nisipos al mării.

Cum se formează vălurelele în nisip

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Crearea valurilor: nisip, găleată de plastic, bazin cu apă, apă, cană.

Cum se formează vălurelele în nisip: o cutie rotundă de conservă, grea, lighean rotund de plastic, cană, apă, nisip fin și curat, lingură.

1 Așezați o cutie de conservă grea în centrul ligheanului de plastic, apoi umpleți-l cu apă cel puțin pe jumătate. Apa n-ar trebui să acopere mai mult de două treimi din cutie.

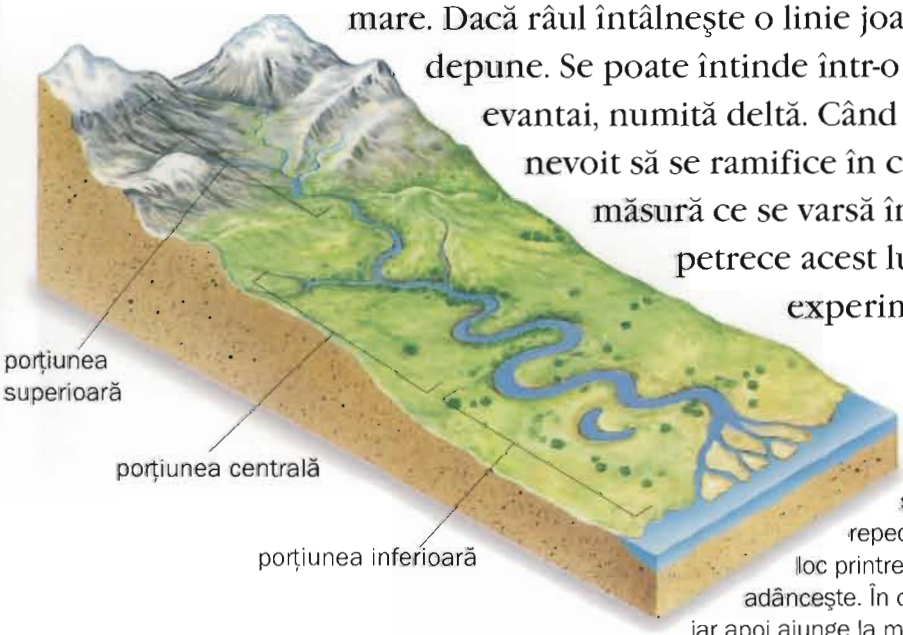
2 Presărați niște nisip în lighean spre a crea un strat subțire de aproximativ jumătate de centimetru. Împrăștiați nisipul până este neted, apoi lăsați-l să se așeze într-un strat întins pe fundul ligheanului.

3 Agitați ușor apa cu o lingură. Învârtiți cu lingura în cerc în jurul conservei. Când apa începe să se învârtă, agitați mai repede cu lingura, dar mențineți mișcarea liniștită.

4 În timp ce învârtiți mai repede, ridicați lingura și scoateți-o afară, lăsând apa să se învârtă singură. Nisipul va începe să facă vălurele. Dacă învârtiți mai repede, vălurelele se diferențiază mai bine.

Apa în mişcare

Râurile izvorăsc de pe dealuri şi îşi creează făgaş în jos spre mare sau, câteodată, spre un lac. În punctul său iniţial, un râu este un curs mic de apă ce se rostogoleşte peste versanţi. Se formează prin scurgerea apei de ploaie de pe munte sau prin ţâşnirea cristalină dintr-un izvor. Pe măsură ce apa curge în josul dealului, i se alătură şi alte cursuri de apă, şi devine mai mare. Primul proiect ilustrează felul în care apa şlefuieşte peisajul prin erodarea fizică (spălare) a rocii. Al doilea experiment demonstrează cum în anumite locuri eroziunea poate fi un proces chimic, în care apa dizolvă stânca şi o transportă. De-a lungul a de milioane de ani, un râu poate scobi un defileu adânc în rocă solidă sau poate depune (sedimenta) o câmpie întinsă de noroi fin, numit aluviune. Marile fluvii ale lumii transportă milioane de tone de noroi, stâncă şi nisip de pe uscat în mare. Dacă râul întâlneşte o linie joasă de coastă, sedimentul de depune. Se poate întinde într-o câmpie mlăştinoasă în formă de evantai, numită deltă. Când se întâmplă acest lucru, râul este nevoit să se ramifice în cursuri mai mici de apă (braţe) pe măsură ce se varsă în mare. Puteţi vedea cum se petrece acest lucru în cel de-al treilea experiment.



Cursul unui râu
Pe măsură ce traversează pământul, un râu îşi schimbă caracterul. În porţiunile superioare curge repede, fiind un curs de apă ce se prăvale, făcându-şi loc printre văile abrupte şi înguste. Mai jos se lărgeşte şi se adânceşte. În cele din urmă trece peste o vale largă, inundabilă, iar apoi ajunge la mare.

Puterea distructivă a apei

1 Puneţi un capăt al tăvii de copt pe o cărămidă. Aşezaţi cealaltă parte a tăvii pe o altă tavă, mai jos, sau pe un castron, astfel încât să se încline în jos. Faceţi un castel de nisip pe tava de copt.

2 Picuraţi încet apă peste castelul de nisip. Priviţi cum nisipul se năruie şi creează o nouă formă. Acest lucru se întâmplă deoarece nisipul se erodează acolo unde îl atinge apa.

3 Turnaţi apa în jos din către centrul tăvii de copt. În acest fel, apa loveşte mijlocul castelului de nisip, erodându-i centrul şi formând apoi o movilă naturală

Eroziunea chimică

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Puterea distructivă a apei: tavă de copt, cărămidă, tavă sau castron, nisip, şablon pentru castel, cană, apă.

Eroziunea chimică: tavă de copt, zahăr brun, cană de apă.

Realizarea unei delte: foarfecă, un recipient lung din carton, două pungi de plastic pentru gunoi, bandă adezivă, făraş, nisip, bucată de lemn, cană de apă.

1 Creaţi o ridicătură de zahăr brun pe o tavă. Imaginaţi-vă că este un munte realizat din piatră solubilă (ce se dizolvă în apă). Apăsaţi tare zahărul şi modelaţi-l în formă de munte.

2 Picuraţi apă peste muntele vostru de zahăr. Acesta se va eroda pe măsură ce apa dizolvă zahărul. Apa ce se scurge ar trebui să fie maro, deoarece conţine zahărul maro dizolvat.

Realizarea unei delte

1 Folosiţi foarfeca pentru a tăia marginea de sus a recipientului de carton până ajunge să fie adânc de aproximativ 10-15 cm. Folosiţi apoi cele două pungi de plastic pentru a face cutia impermeabilă.

2 Acoperiţi interiorul cutiei cu pungile de plastic şi lipiţi-le cu grijă pe marginile cutiei. Asiguraţi-vă că etanşarea dintre cele două folii de plastic este perfectă.

3 Utilizând făraşul, împrăştiaţi atent un strat de nisip pe fundul tăvii, până când nisipul ajunge la 4-5 cm. Tasaţi nisipul cu făraşul până este întins.

4 Aşezaţi un capăt al recipientului pe o bucată de lemn sau ceva asemănător, pentru a crea o pantă. Turnaţi apă pe nisip în mijlocul capătului mai înalt.

5 Dacă veţi continua să turnaţi, veţi descoperi că apa va spăla treptat o cărare prin nisip. Ea depune nisipul pe care l-a transportat la capătul inferior, într-o regiune de forma unei delte.

Norii şi ploaia

Apa, în cele trei forme sau stări de agregare ale sale (solidă - gheaţă, lichidă şi gazoasă - vapori), circulă în natură într-un proces continuu, numit circuitul apei. Căldura soarelui determină evaporarea apei din oceane, lacuri şi râuri. Apa mai este eliberată în natură de plante, printr-un proces numit transpiraţie. Florile şi copacii îşi iau apa prin rădăcini. Folosesc o anumită cantitate, şi eliberează restul prin frunze: vaporii de apă se ridică în atmosferă. Se răcesc pe măsură ce se ridică, şi se transformă apoi în picături mici de apă. Acest fenomen se numeşte condensare. Picăturile se adună şi formează nori. Când apa din atmosferă devine prea grea pentru a fi menţinută în aer, se întoarce pe suprafaţa Pământului sub formă de precipitaţii (rouă, ploaie, lapoviţă şi zăpadă). Pământul are o rezervă proaspătă de apă, iar circuitul său continuă neîncetat. Primul experiment ilustrează cum se transformă apa în vapori şi invers, când o suprafaţă rece face ca vaporii de apă să se condenseze în picături mici. În al doilea proiect puteţi realiza un pluviometru simplu pentru a măsura cantitatea de precipitaţii pe care o primiţi unde locuiţi. Dacă locuiţi într-o regiune de deşert, s-ar putea să trebuiască să aşteptaţi multă vreme!

▲ **Formarea norilor**
Norii se formează când aerul cald care conţine vapori de apă se ridică în aer şi se răceşte. Vaporii se transformă în picături mici de apă, formând nori. Dacă aerul este foarte rece, vaporii se transformă într-un norişor de mici cristale de gheaţă.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
cană termorezistentă, apă, oală, mănuşi de cuptor, farfurie.

Vaporii de apă

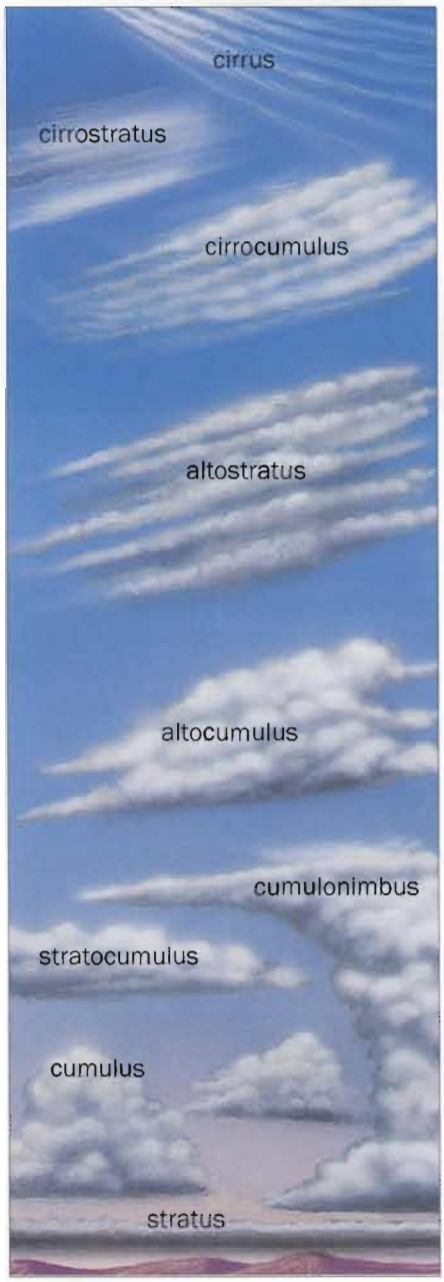
1 Umpleţi cana cu apă caldă de la robinet. Turnaţi apa în oală. Puneţi-o pe o plită electrică, pornită, sau aprindeţi un ochi de la aragaz şi aşezaţi oala pe el.

2 Încălziţi apa până fierbe tare şi se ridică aburi. Ridicaţi farfuria cu mănuşile de cuptor. Ţineţi-o cu fundul în sus deasupra oalei. După câteva minute, stingeţi gazul sau opriţi plita electrică.

3 Îndepărtaţi farfuria folosind mănuşile de cuptor. Veţi vedea că farfuria este acoperită cu picături de apă. Acestea reprezintă vapori de apă care s-au răcit şi s-au transformat în lichid.

Măsurarea precipitaţiilor

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
foarfecă, hârtie adezivă, borcan mare (un borcan pentru bomboane, de exemplu), liniar, pix, pâlnie largă de plastic, caiet, borcan înalt şi îngust sau o sticlă.



▲ **Norii**
Principalele tipuri de nori pe care le vedem pe cer pot fi grupate în funcţie de cât de departe se află de suprafaţa Pământului. Printre norii înalţi sunt norii cirrus. Altostratus şi altocumulus sunt nori mijlocii. Norii stratus şi cumulus sunt exemple de nori joşi.

1 Tăiaţi o fâşie de hârtie adezivă de aceeaşi înălţime cu borcanul. Lipiţi-o de partea exterioară a acestuia. Folosiţi un liniar pentru a marca intervale de 1 cm pe fâşia de hârtie.

2 Aşezaţi pâlnia în borcan. Puneţi „aparatul" într-un spaţiu deschis, departe de orice copaci. Observaţi etalonul la aceeaşi oră în fiecare zi. A plouat în ultimele 24 de ore?

3 Dacă a plouat, folosiţi scala pentru a vedea cât de multă apă se află în borcan. Aceasta e cantitatea de precipitaţii din ultimele 24 de ore. Consemnaţi rezultatul. Goliţi borcanul înainte de a-l reaşeza la locul său.

4 Puteţi măsura precipitaţiile mai exact dacă folosiţi un borcan de măsurare separat, mai îngust. Lipiţi o altă fâşie de hârtie adezivă de-a lungul părţii exterioare a acestui borcan. Turnaţi apă în borcanul mare până la semnul de 1 cm. Apoi turnaţi apă în borcanul îngust. Marcaţi 1 cm până unde ajunge nivelul apei. Împărţiţi lungimea de la fundul borcanului până la semnul de 1 cm în 10 părţi egale. Fiecare va fi echivalentul a 1 mm de precipitaţii. Puteţi extinde acum scala peste semnul de 1 cm, spre partea de sus a borcanului îngust. Folosiţi acest borcan spre a măsura precipitaţiile pe care le strângeţi până la milimetru – aşa cum fac metereologii.

Ce este umiditatea?

Temperatura unui loc depinde mai ales de cantitatea de căldură pe care o absoarbe de la Soare. Un alt factor este altitudinea (cât de sus este acel loc). Zonele situate la altitudini foarte mari sunt mai reci decât zonele situate la nivelul mării. Distanța față de mare afectează și ea temperatura. Marea are un efect moderator. Puteți vedea cum funcționează acest lucru în primul proiect. Apa are nevoie de mai mult timp pentru a se încălzi decât pământul, dar păstrează căldura timp mult mai îndelungat. Astfel, în zona de coastă verile sunt mai reci, iar iernile mai calde decât pe continent.

O temperatură de 21°C din Caraibe pare mult mai caldă decât una de 21°C în Egipt. Acest lucru se datorează umidității – cantitatea de vapori de apă din aer. Când umiditatea e ridicată, aerul pare umed și cețos. Transpirația de pe pielea noastră nu se poate evapora, fiindcă în aer există deja prea multă apă. Când se găsesc puțini vapori de apă în aer, aerul pare uscat. Transpirația de pe pielea noastră dispare mai ușor, ceea ce ne răcorește. Al doilea experiment ilustrează cum se măsoară umiditatea folosind un mecanism simplu numit higrometru. Când aerul e foarte umed, există mai multe șanse să plouă.

▲ **Apa din plante**
Plantele joacă un rol vital în crearea umidității. Frunzele unei plante eliberează vapori de apă printr-un proces numit transpirație. Acoperiți un ghiveci de plantă cu o pungă transparentă de plastic. Sigilați plasticul în jurul ghiveciului cu o bandă adezivă. Puneți planta într-un loc unde lumina solară acționează direct timp de două ore. Observați că punga începe să se aburească, iar în interior se formează picături mici de apă. Ele iau naștere atunci când vaporii de apă emiși de plantă se transformă în lichid.

Măsurarea schimbărilor de temperatură

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Măsurarea schimbărilor de temperatură: două boluri, o cană de apă, nisip, ceas, termometru, caiet, stilou.

Măsurarea umidității: două foi de carton colorat, foarfecă, liniar, stilou, lipici, scobitoare, băț de chibrit folosit, paie, adeziv refolosibil, sugativă, perforator.

1 Turnați apa într-unul din boluri și nisipul în celălalt. Nu trebuie să măsurați cantitățile exacte de nisip și apă, folosiți doar cantități aproximativ egale.

2 Așezați bolurile alături, într-un loc rece. Lăsați-le câteva ore. Apoi observați temperatura nisipului și a apei. Temperatura fiecăruia ar trebui să fie cam aceeași.

3 Aşezaţi bolurile alături în lumina soarelui. Lăsaţi bolurile o oră sau două. Apoi măsuraţi şi înregistraţi temperatura nisipului şi a apei din fiecare bol.

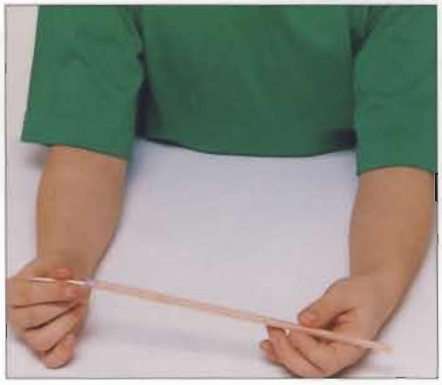
4 Puneţi fiecare bol într-un loc rece din casă. Măsuraţi şi înregistraţi temperatura nisipului şi a apei la fiecare 15 minute. Nisipul se răceşte mai repede decât apa.

5 În acest experiment, nisipul se comportă ca pământul, iar apa ca oceanul. Nisipul se încălzeşte mai repede, dar apa îşi păstrează căldura mai multă vreme. Înmuiaţi-vă mâinile în boluri pentru a simţi diferenţa.

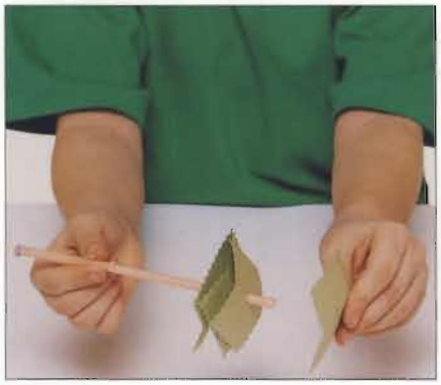
Măsurarea umidităţii

1 Tăiaţi un dreptunghi de carton. Marcaţi intervale regulate pe o parte, pentru a le folosi drept scală. Faceţi o tăietură de 2 cm pe o margine mai scurtă. Separaţi părţile după cum vă ilustrează imaginea de mai sus, şi lipiţi-le pe o bază de carton.

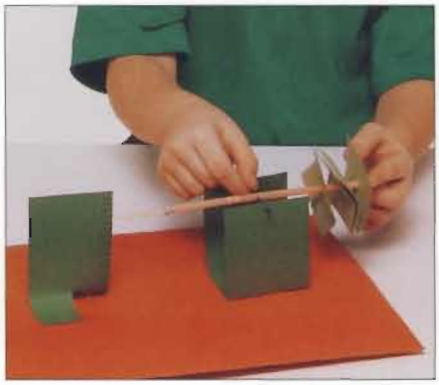
2 Tăiaţi încă o formă dreptunghiulară lungă din carton. Îndoiţi-o şi lipiţi-o de baza de carton după cum vedeţi mai sus. Perforaţi atent partea de sus cu o scobitoare, pentru a forma un pivot.



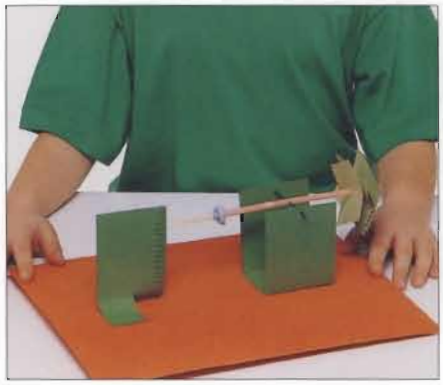
3 Fixaţi băţul de chibrit folosit la un capăt al paiului utilizând nişte adeziv refolosibil pentru a face un ac indicator. Atât băţul de chibrit, cât şi adezivul conferă oarecare greutate acului.



4 Tăiaţi cu atenţie mai multe pătrate din sugativă. Folosiţi perforatorul pentru a face o gaură în mijlocul fiecărui pătrat. Lăsaţi pătratele să alunece spre capătul neted al indicatorului.



5 Perforaţi cu grijă indicatorul cu pivotul din scobitoare. Poziţionaţi indicatorul după cum vedeţi mai sus. Asiguraţi-vă că indicatorul se poate balansa liber în sus şi în jos.



6 Reglaţi poziţia indicatorului astfel încât să stea la orizontală. Duceţi higrometrul în baie şi daţi drumul la duş. Umiditatea face ca sugativa să se umezească. Indicatorul se înclină în sus.

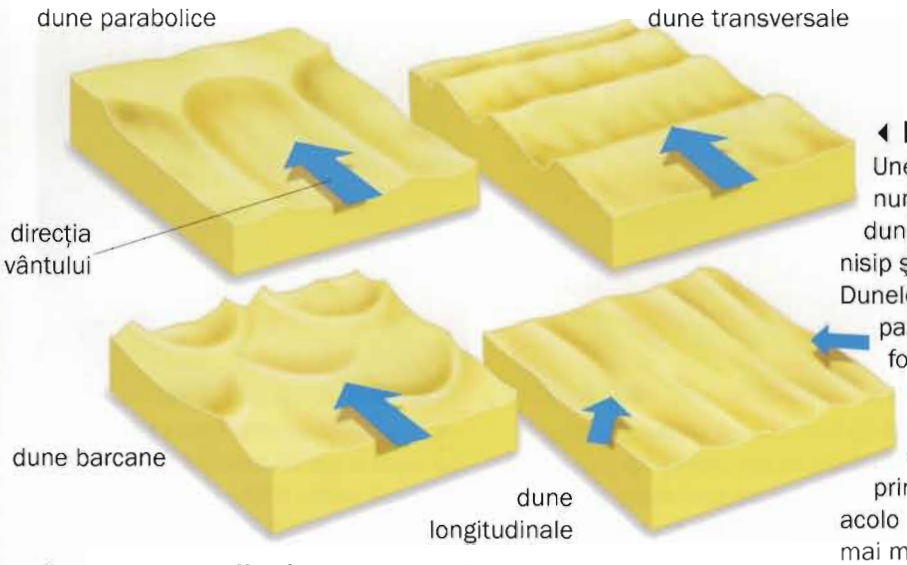
Cum suflă vântul

Vântul reprezintă aerul în mişcare. Vântul poate muta praful, nisipul şi alte obiecte mici. Primul experiment ilustrează cum afectează greutatea unei particule distanţa pe care o parcurge ea. Vântul determină şi schimbări ale vremii. Metereologii îl studiază pentru a putea prognoza aceste schimbări. Ei folosesc o giruetă pentru a-i detecta direcţia. Al doilea proiect ilustrează realizarea unei giruete simple. Viteza vântului se măsoară cu ajutorul unui anemometru. Acesta e format dintr-un cerc de cupe ce se învârt când suflă vântul, ca o morişcă. Cu cât suflă vântul mai repede, cu atât mai repede se roteşte anemometrul.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Cum sortează vântul nisipul: două tăvi goale pentru cuburi de gheaţă, o bucată de carton suficient de mare spre a se potrivi peste tava pentru cuburi de gheaţă, lingură, amestec de nisip fin şi aspru, uscător de păr.

Construirea unei giruete: adeziv refolosibil, cutie rotundă de plastic şi capacul său, foarfecă, vergea, două paie de plastic, carton colorat, stilou, bandă adezivă, ac cu gămălie, placaj, busolă.



Numirea dunei

Unele deşerturi conţin mări întinse de nisip numite erguri, unde vântul adună nisipul în dune. Forma dunei depinde de cantitatea de nisip şi de schimbarea direcţiei vântului. Dunele în formă de semilună, numite dune parabolice, sunt întâlnite pe coaste. Cele în formă de semilună perpendiculară pe direcţia vântului, se numesc barcane. Aceste dune se mişcă încet înainte. Dunele transversale se formează în unghiuri drepte pe direcţia principală a vântului. Dunele longitudinale apar acolo unde există nisip puţin, iar vântul vine din mai multe direcţii.

Cum sortează vântul nisipul

1 Întoarceţi o tavă pentru cuburi de gheaţă cu capul în jos şi aşezaţi-o cap la cap cu altă tavă. Puneţi cartonul peste tava întoarsă cu capul în jos şi împrăştiaţi cu lingura nisipul pe ea, pentru a forma o dună de nisip.

2 Ţineţi un uscător de păr aproape de tava întoarsă, îndreptându-l către cealaltă tavă. Porniţi uscătorul astfel încât să sufle nisipul în tava deschisă pentru cuburi de gheaţă.

3 Uitaţi-vă la firele de nisip din fiecare compartiment. Distanţa pe care o traversează un grăunte depinde de greutatea sa. Firele grele cad aproape, la capătul dinspre voi al tăvii. Cele uşoare zboară în capătul îndepărtat.

Construirea unei giruete

1 Lipiţi o bucată de adeziv refolosibil pe mijlocul capacului de la cutia de plastic. Rugaţi un adult să vă facă o gaură în fundul cutiei, cu foarfeca. Aşezaţi cutia deasupra capacului.

2 Strecuraţi băţul într-unul dintre paie. Potriviţi capătul băţului astfel încât să fie puţin mai scurt decât paiul. Împingeţi paiul şi treceţi-l prin gaura de la ghiveci şi apoi în adeziv.

3 Tăiaţi un pătrat din carton. Marcaţi fiecare colţ cu unul dintre punctele cardinale – nord, est, sud, vest. Împăturiţi în jumătate şi tăiaţi cu foarfeca o gaură în mijloc. Treceţi cu atenţie cartonul peste pai.

4 Tăiaţi două triunghiuri de carton. Lipiţi-le la fiecare capăt al celui de-al doilea pai spre a forma un vârf de săgeată şi o coadă. Aşezaţi un ghem de adeziv refolosibil deasupra primului pai din ghiveci.

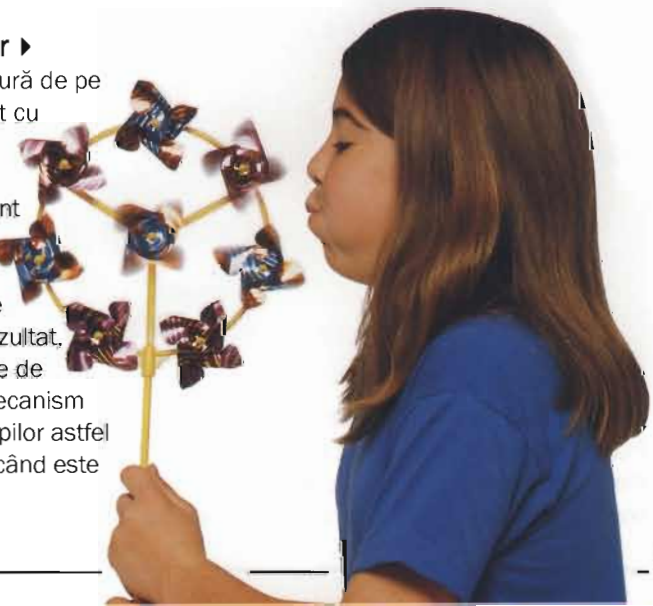
5 Împingeţi un ac cu gămălie prin mijlocul săgeţii. Înfigeţi acul în adezivul refolosibil,în primul pai. Fiţi atenţi să nu vă înţepaţi la deget când umblaţi cu acul.

6 Fixaţi-vă girueta pe o bază din placaj folosind o bucată de adeziv refolosibil. Testaţi-o – săgeata ar trebui să se învârtă liber când suflaţi spre ea.

7 Duceţi-vă girueta afară şi folosiţi o busolă pentru a o aşeza în direcţia potrivită. Puteţi descoperi acum direcţia vântului.

Întoarcerea pânzelor ▸

Morile de vânt în miniatură de pe această jucărie se învârt cu atât mai repede cu cât suflaţi mai tare. Aripile adevăratelor mori de vânt se învârt şi ele mai repede, pe măsură ce creşte viteza vântului. Drept rezultat, morile de vânt au nevoie de un „regulator". Acest mecanism reglează viteza rotirii aripilor astfel încât să se deterioreze când este foarte mult vânt.



Starea vremii

Metereologii strâng informații despre vreme de la sateliți, aerostate şi alte instrumente. Computerele performante îi ajută să analizeze datele obținute. Folosind aceste informații, metereologii desenează hărți metereologice. Acestea pot indica starea vremii la orice oră sau ajută prognoza vremii din viitor. Hărțile utilizează simboluri spre a reprezenta lucruri cum ar fi cantitatea de precipitații sau direcția vântului.

Vă puteți crea propria voastră stație metereologică pentru înregistrarea stării zilnice a vremii, cu ajutorul câtorva mecanisme simple. Veți putea folosi unele din instrumentele pe care le-ați făcut în celelalte proiecte: girueta, higrometrul sau pluviometrul. Va mai trebui să cumpărați un termometru pentru a măsura temperatura. Faceți zilnic măsurători cu instrumentele voastre pentru a afla starea vremii. Notați-le într-un caiet special. De asemenea, faceți observații legate de vreme în general - frumoasă, noroasă, cu burniță, rece ş.a.m.d. Nu uitați să consemnați şi data. Metereologii analizează datele din trecut pentru a identifica schimbările climei.

Proiectul de pe pagina următoare vă arată cum să faceți propriile descoperiri legate de schimbările climatice, uitându-vă la inelele de creştere ale unui copac.

▲ **Prognozarea ploii**
Higrometrul măsoară cantitatea de umiditate din aer. Când acul indicator se înclină în sus pe scală, aerul este umed şi urmează ploaie.

▲ **Măsurarea cantității de precipitații**
Pluviometrul vă va spune cât de multe averse au căzut. Precipitațiile dintr-o anumită perioadă sunt colectate într-un borcan sau sticlă etalon, iar cantitatea este notată.

▲ **Direcția vântului**
O morişcă de vânt arată cât de tare suflă vântul. O giruetă vă va spune care este direcția vântului. Săgeata indică direcția din care suflă vântul. Dacă săgeata arată spre vest, vântul vine dinspre vest.

Etalonul de lemn pentru măsurarea vremii

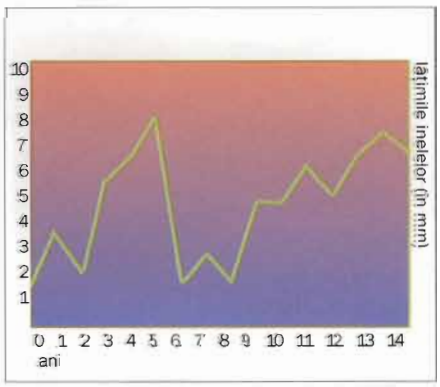
VEȚI AVEA NEVOIE DE:
un buştean proaspăt tăiat, o pensulă de decorator, liniar, hârtie milimetrică, stilou sau creion.

1 Cereți de la cineva o bucată proaspăt tăiată de buştean - de exemplu de la o fabrică de cherestea. Folosiți pensula pentru îndepărtarea prafului şi a mizeriei de pe bucata de lemn.

2 Când bucata de buştean este curată, examinați-o îndeaproape. Uitați-vă la structura inelelor. Ele sunt mici în centru şi devin din ce în ce mai mari spre marginea exterioară a buşteanului.

3 Fiecare inel reprezintă un an de creştere. Numărați astfel cu grijă inelele, pornind din centru. Veți afla cât de bătrân este copacul. Dacă există 105 inele, de exemplu, copacul are 105 ani.

4 Folosind un liniar, măsurați lățimea fiecărui inel. Începeți din centru şi mergeți spre exterior. Cereți-i unui prieten să noteze lățimile pe măsură ce le spuneți cu voce tare.



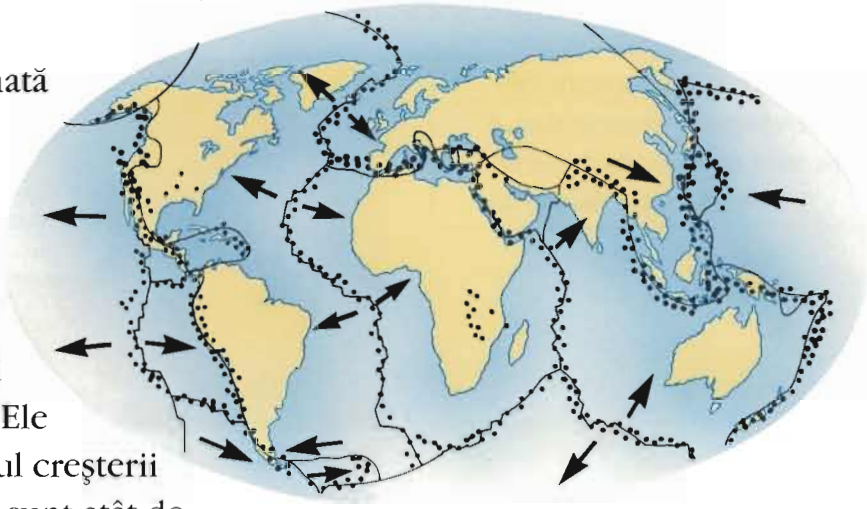
5 Pe hârtia milimetrică marcați cinci pătrate pentru fiecare an în partea de jos. Notați lățimile inelelor pe verticală, cinci pătrate pentru fiecare milimetru. Reprezentați-vă grafic măsurătorile ca puncte pentru fiecare an.

6 Uniți punctele cu o linie. Această linie arată cum s-a schimbat vremea în fiecare an. Dacă linia este ascendentă, vremea a fost mai caldă, iar copacul a crescut mai mult. Dacă linia este descendentă, vremea a fost mai rece iar copacul a crescut mai puțin.

Pământul în bucăți

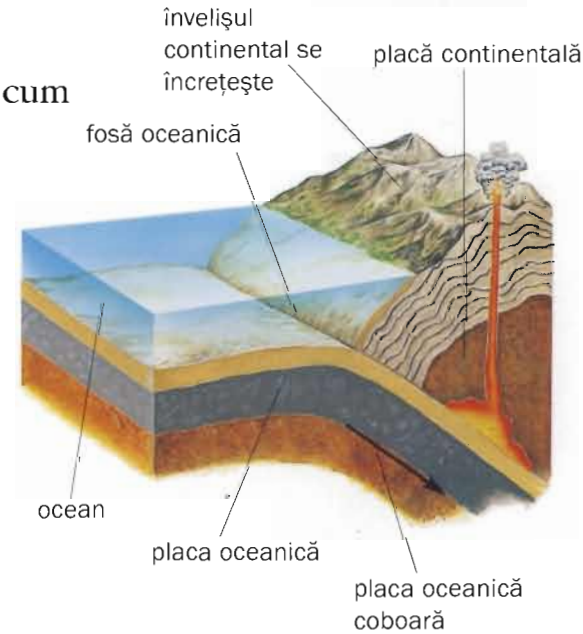
Suprafața Pământului nu e formată dintr-o singură bucată, ci e spartă, ca o coajă de ou, în plăci uriașe. Există cam 20 de asemenea bucăți imense de piatră, numite plăci tectonice. Plăcile tectonice nu sunt fixate, ci alunecă pe suprafața Pământului. Ele se mișcă foarte încet, cam în ritmul creșterii unei unghii. Dar plăcile tectonice sunt atât de gigantice, încât mișcarea lor are efecte mari asupra suprafeței Pământului. Cutremurele și vulcanii au loc acolo unde plăcile se îndepărtează, se suprapun sau se ciocnesc. Ciocnirea plăcilor formează și lanțuri muntoase.

Continentele se deplasează pe suprafața Pământului pe plăcile tectonice. Odinioară, ele erau toate unite într-un singur mare continent, numit Pangeea. Cu circa 200 de milioane de ani în urmă, plăcile tectonice de sub Pangeea au început să se distanțeze, purtând fragmente de continent cu ele. Aceste fragmente au plutit ușor în derivă, ajungând în pozițiile în care se află acum. Experimentul de pe pagina următoare demonstrează cum au fost odată continentele și cum se mișcă ele.



▲ **Locurile cutremurelor**
Carapacea rigidă a Pământului se numește litosferă, de la cuvântul grecesc lithos (piatră). Este fărâmițată în fragmentele uriașe ilustrate pe această hartă. Placa africană este gigantică, susținând nu doar Africa, ci și jumătate din Oceanul Atlantic. Placa Cocos, de sub Indiile de Vest, este mult mai mică. Punctele negre marchează originile cutremurelor majore dintr-un an. Observați cum coincid cu marginile plăcilor.

▲ **Despărțirea plăcilor**
Chiar în mijlocul fundului marin al Oceanului Atlantic există o crăpătură uriașă, unde plăcile tectonice se depărtează. Piatra lichidă (topită) din interiorul Pământului se umflă, urcând în crăpătură. Pe măsură ce se răcește, se solidifică (devine solidă), formând cuta din mijlocul oceanului.



▲ **Unirea plăcilor**
În multe locuri, plăcile tectonice se împing una în alta cu o forță imensă. Când se întâlnesc, o placă poate intra sub cealaltă. Cutremurele și vulcanii rezultă adesea în urma acestui proces.

Un puzzle continental

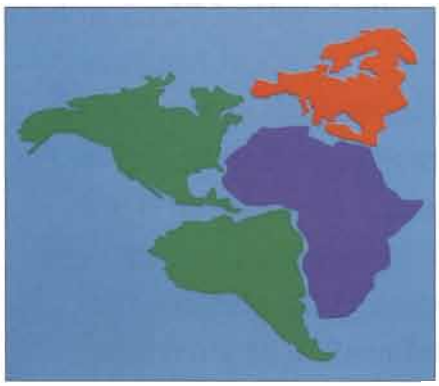
VEȚI AVEA NEVOIE DE:

atlas, creion, coli de hârtie de copiat, bandă adezivă, bucăți de carton colorat, foarfecă, agrafe, două cutii.

1 Găsiți într-un atlas continentele America de Nord și de Sud, Europa și Africa. Schițați contururile formei acestor continente pe hârtia de calc.

2 Lipiți hârtia de calc pe diferite bucăți colorate de carton. Apoi tăiați cu grijă în jurul contururilor continentelor pe care le-ați desenat din atlas.

3 Mutați coastele estice (din dreapta) ale Americii de Nord și de Sud spre coastele vestice (din stânga) ale Europei și Africii, pentru a vedea cât de bine se potrivesc.



4 Veți descoperi că liniile de coastă ale celor două Americi, ale Europei și Africii se potrivesc destul de bine. Oamenii de știință cred că aceste continente au fost odată unite în acest fel.

5 Continentele Europa, Africa și cele două Americi stau pe plăci ce se mișcă în direcții opuse. Folosiți cartoanele continentelor pe care le-ați făcut în proiectul de mai sus pentru a vedea cum se îndepărtează. Împăturați în jumătate o foaie mare de carton și atașați agrafe de-a lungul cutei. Așezați-o peste cele două cutii. Lipiți cele două Americi pe o coală de hârtie și Europa și Africa pe cealaltă. Împingeți în sus îndoitura și vedeți cum se depărtează continentele.

Pământul în mişcare

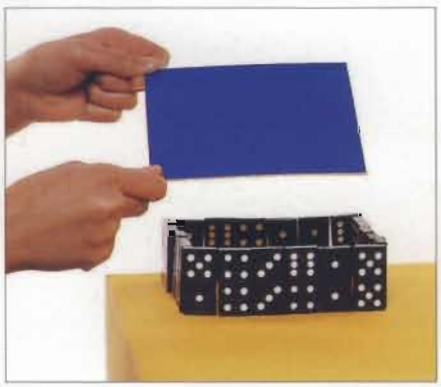
Mişcarea rocilor care determină cutremurele apare de obicei în interiorul crustei Pământului. Punctul în care rocile încep să se spargă se numeşte focar. Acesta se poate forma la sute de kilometri adâncime sau doar la câteva zeci. Cea mai violentă dislocare la suprafaţă se petrece într-un punct situat deasupra focarului, numit epicentru. Cu cât este mai aproape focarul, cu atât mai distructiv e cutremurul. Oraşul San Francisco din California se află aproape de o linie ce reprezintă un punct slab din învelişul Pământului, numită Falia San Andreas. Falia marchează graniţa dintre placa Pacificului de Est şi placa Americii de Nord. Fiindcă ele încearcă să alunece una peste cealaltă, fac pământul să se cutremure violent. Cutremurele şi vulcanii apar în jurul marginilor tuturor plăcilor de pe suprafaţa Pământului.

▲ **Alerta de cutremur**
Majoritatea cutremurelor se produc în roci, la o adâncime de mulţi kilometri dedesubtul suprafeţei, în focar. Cele mai intense vibraţii de la suprafaţă se resimt chiar deasupra focarului, în epicentru.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
Trepidaţii: un set de piese de domino, carton.
Cutremure: foarfecă, o bandă elastică puternică, liniar, tavă de plastic pentru seminţe (fără găuri), o bucată de carton, sare.

Trepidaţii

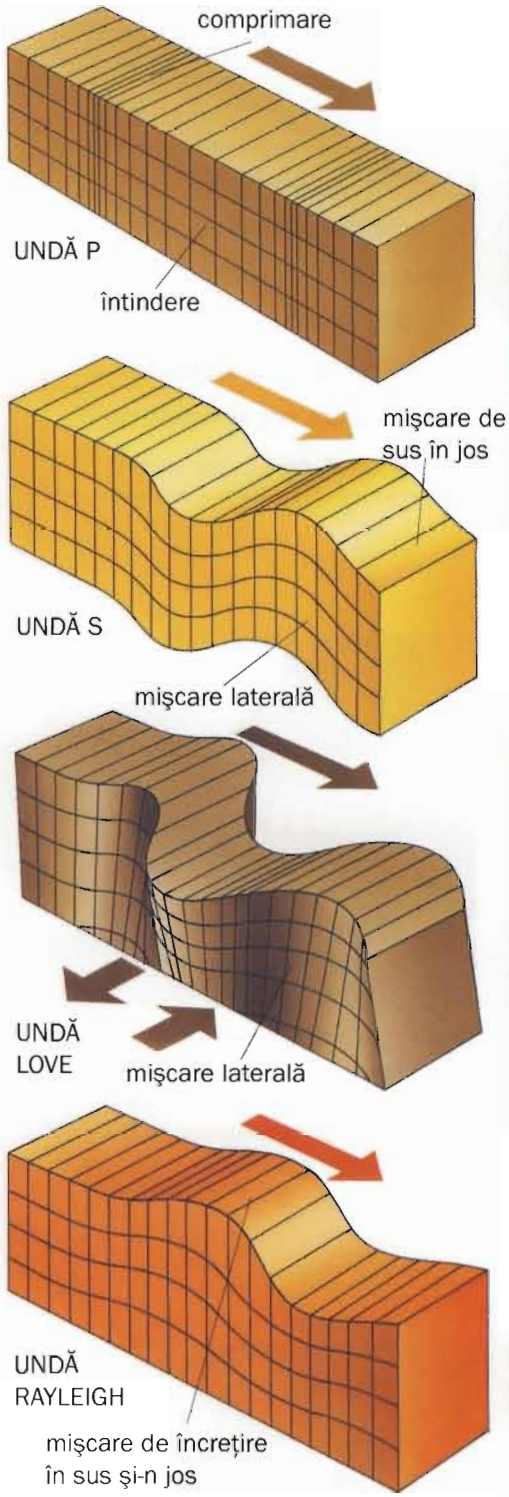
1 Acest proiect dezvăluie cum variază, în funcţie de distanţă, energia din undele cutremurelor (trepidaţii). La capătul unei mese, construiţi o casă simplă din piesele de domino. Aşezaţi-o în picioare la margine.



2 Aşezaţi cartonul deasupra pieselor de domino pentru a vă face acoperişul casei. Mulţi oameni din zonele de cutremur trăiesc în case foarte simple, construite aproape la fel ca aceasta.

3 Mergeţi în partea opusă a mesei şi loviţi-o cu mâna, dar nu prea tare. Casa voastră din piese de domino se va scutura probabil, dar va sta încă în picioare. Acum loviţi masa din celălalt capăt.

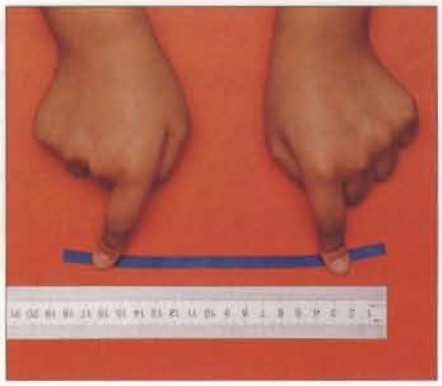
4 Undele pe care le creaţi când loviţi masa sunt destul de puternice pentru a vă dărâma casa. Când loviţi celălalt capăt al mesei, undele sunt prea slabe ca s-o dărâme.



▲ Cum se mişcă un cutremur
Energia imensă eliberată de un cutremur traversează pământul sub forma undelor. Unda P (primară) comprimă, apoi întinde rocile prin care trece. Unda S (secundară) determină o acţiune cu direcţie laterală şi de sus în jos. Undele Love călătoresc la suprafaţă, făcând pământul să se mişte dintr-o parte în cealaltă. Undele Rayleigh sunt unde de suprafaţă, care se mişcă de sus în jos.

Cutremure

1 Cu ajutorul foarfecii, tăiaţi banda elastică la un capăt pentru a crea o fâşie lungă. Aceasta reprezintă stratul de rocă din interiorul Pământului înainte de a fi afectat de un cutremur.

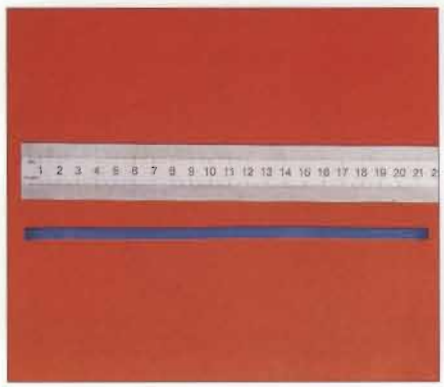


2 Măsuraţi fâşia de elastic cu un liniar. Aceasta reprezintă lungimea iniţială a rocii din pământ. Notaţi-vă cât de lung este elasticul în această fază.

3 Întindeţi banda elastică şi ţineţi-o bine deasupra tăvii. În acelaşi mod, rocile se extind sub acţiunea forţelor de tracţiune din interiorul Pământului în timpul unui cutremur.

4 Cereţi-i unui prieten să ţină un carton deasupra elasticului şi să presare nişte sare peste el. Stratul de sare de pe carton reprezintă suprafaţa pământului de deasupra stratului întins de piatră.

5 Acum lăsaţi libere capetele elasticului. Observaţi cum firele de sare de pe carton sunt împrăştiate. Acest lucru a fost determinat de energia eliberată când elasticul s-a destins.



6 În cele din urmă, măsuraţi fâşia de elastic din nou. Veţi descoperi că este puţin mai lungă decât în momentul iniţial. Rocile rămân adesea întinse permanent, într-o anumită măsură, după un cutremur.

Măsurarea cutremurelor

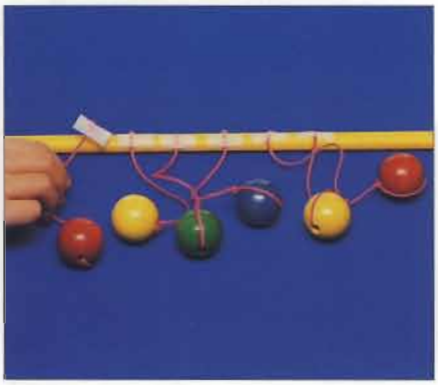
Savanții care studiază cutremurele se numesc seismologi. Experimentul lui Newton cu leagănul, ilustrat mai jos, explică felul în care funcționează undele (trepidațiile). Celelalte proiecte ilustrează două modalități prin care seismologii depistează mișcarea pământului de la începutul unui cutremur. Gravimetrul măsoară schimbările mici ale gravitației. Inclinometrul arată dacă straturile de rocă se înclină.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Leagănul lui Newton: mărgele mari, fire de lână, bandă adezivă, băț, patru blocuri de lemn.

Gravimetrul: hârtie adezivă, liniar, stilou, borcan larg, plastilină, bandă elastică, scobitoare, creion.

Leagănul lui Newton



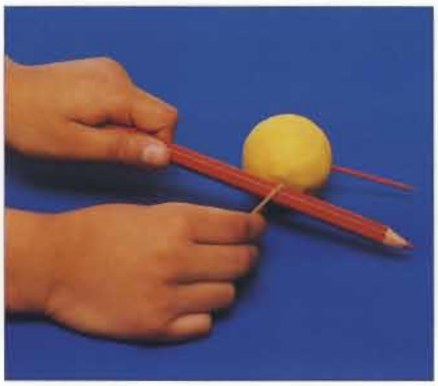
1 Legați mărgelele la capetele firelor de lână. Lipiți celelalte capete de băț. Asigurați-vă că firele sunt toate de aceeași lungime și că mărgelele doar se ating când atârnă.

2 Rezemați bățul la ambele capete de două blocuri de lemn, sprijinite de alte blocuri dedesubt. Fixați capetele bățului cu bandă adezivă. Ridicați mărgeaua de la capătul rândului și dați-i drumul.

3 Mărgeaua de la celălalt capăt se ridică. Energia mărgelei care cade la un capăt trece ca undă de presiune prin cele din mijloc. Ea ajunge la mărgeaua de la celălalt capăt și o împinge.

Gravimetrul

1 Desenați o scală pe o bandă de hârtie adezivă, folosind un liniar și un stilou. Lipiți scala pe un borcan. La un instrument adevărat, acesta ar măsura schimbările ușoare ale gravitației.



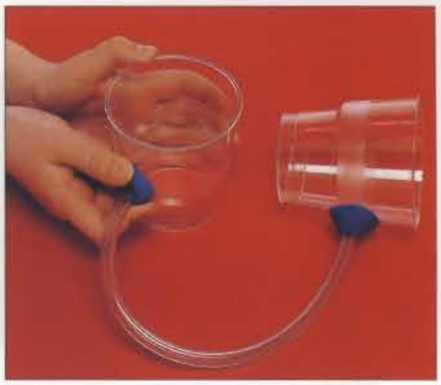
2 Introduceți un capăt al unei benzi elastice într-o minge de plastilină. Introduceți o scobitoare în unghi drept față de bandă pentru a avea rolul de indicator. Treceți creionul prin nodul benzii.

3 Coborâți mingea în borcan astfel încât vârful indicatorului să fie aproape de scală. Fixați creionul cu plastilină de marginea borcanului. Mișcați borcanul în sus ori jos, iar indicatorul se va mișca de jos în sus pe scală.

Inclinometrul

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
perforator, două cești transparente de plastic, țeavă transparentă de plastic, plastilină, stilou, hârtie adezivă, liniar, placă de lemn, adeziv, colorant alimentar, un borcan cu apă.

1 Folosiți perforatorul pentru a face câte o gaură în fiecare pahar de plastic, cam la jumătatea înălțimii. Fiți atenți să nu vă înțepați la degete. Cereți-i unui adult să vă ajute dacă doriți.



2 Împingeți un capăt al țevii într-unul dintre pahare. Etanșați-l cu plastilină. Fixați celălalt capăt în gaura din celălalt pahar și închideți-l și pe acesta.

3 Folosind stiloul, desenați scale identice pe cele două fâșii de hârtie adezivă. Utilizați liniarul și marcați spații regulate. Fixați scalele la aceeași înălțime de partea laterală a paharelor.

4 Lipiți paharele de placa de lemn cu adeziv. Poziționați-le astfel încât tubul dintre ele să fie drept, dar asigurați-vă că nu iese afară.

6 Inclinometrul vostru este gata de folosit acum. Când este drept, nivelurile apei din pahare sunt aceleași. Când se înclină, nivelurile apei se schimbă pe măsură ce apa trece prin tub dintr-o ceașcă în alta. Oamenii de știință folosesc inclinometrele spre a depista dacă straturile de rocă se mișcă, prin compararea nivelurilor apei din cele două recipiente conectate.

5 Adăugați colorant alimentar în apa din borcan și turnați în fiecare pahar. Asigurați-vă că umpleți paharele astfel încât nivelul apei să ajungă la orificiile tuburilor.

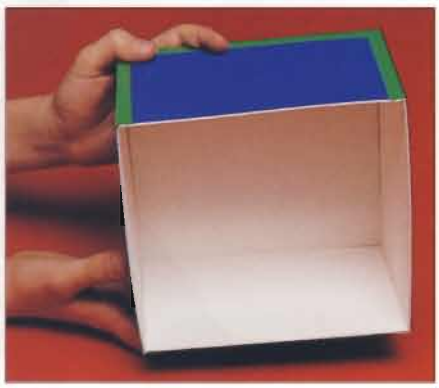
Seismograf făcut de voi

▲ **Captarea trepidaţiilor**
Chinezii au inventat un tip de seismograf în anul 132 d.C. Când avea loc un cutremur, o minge cădea din gura unui dragon în gura unei broaşte. Acest lucru ilustra direcţia vibraţiilor. Instrumentul detecta o trepidaţie a pământului până la o distanţă de 500 km.

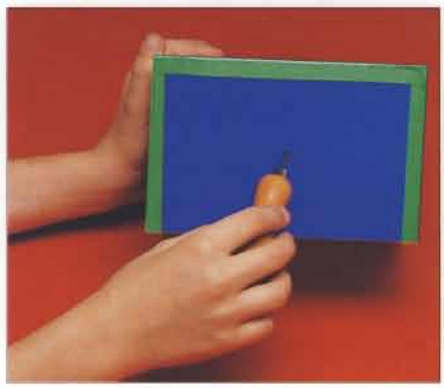
Există sute de centre seismice (de la cuvântul grecesc *seismos*, care înseamnă cutremur) în lumea întreagă. După câteva minute de la un cutremur, savanţii încep să analizeze informaţiile furnizate de seismografe. Ei compară apoi datele lor cu cele ale savanţilor din alte ţări. Omul de ştiinţă italian Luigi Palmieri a construit primul seismograf în anul 1856. Toate seismografele funcţionează pe baza aceluiaşi principiu. Au o ramă uşoară, fixată de pământ, şi o greutate mare legată de ramă cu un arc. Greutatea mare are o inerţie crescută, ceea ce înseamnă că este mai dificil să se mişte decât un obiect uşor. Când are loc un cutremur, rama se scutură odată cu pământul, dar greutatea mare rămâne în acelaşi loc datorită inerţiei. Mişcarea cadrului în jurul greutăţii este înregistrată de un creion care trasează o linie ondulată pe o rolă de hârtie. Acelaşi principiu, al inerţiei greutăţii mari, este folosit pentru a depista trepidaţiile din seismograful ilustrat în aceste imagini.

Construirea unui seismograf

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
cutie de carton, perforator, bandă adezivă, plastilină, creion, cariocă, sfoară, o bucată de carton.

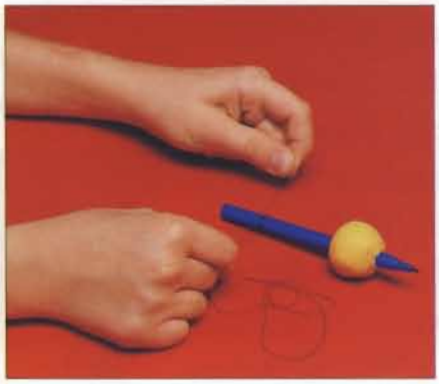


1 Cutia de carton va fi rama seismografului vostru. Trebuie să fie făcută dintr-un carton destul de tare. Partea deschisă a cutiei va fi partea fin faţă a instrumentului vostru.

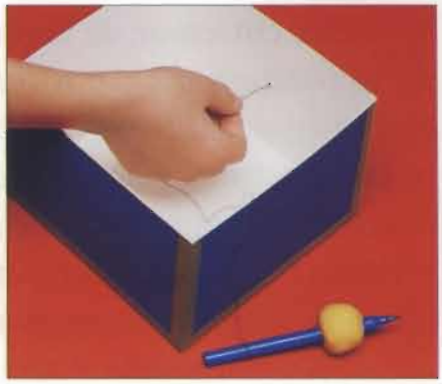


2 Faceţi o gaură cu perforatorul în zona care va fi partea superioară. Dacă această cutie vi se pare fragilă, consolidaţi-o lipindu-i colţurile, după cum vedeţi în imagine.

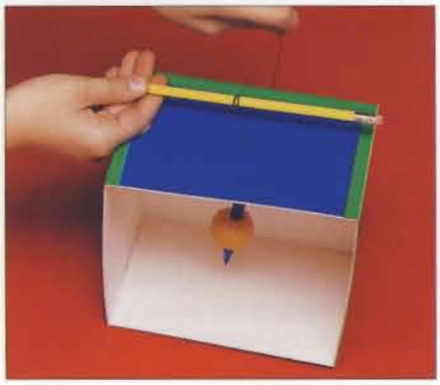
3 Faceţi o minge dintr-o bucată de plastilină. Faceţi o gaură în ea cu ajutorul creionului. Împingeţi carioca prin plastilină, aşa încât vârful ei să iasă puţin din mingea de plastilină.



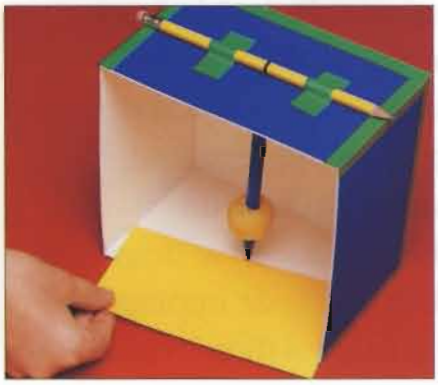
4 Acesta va fi acul indicator al seismografului vostru, şi va înregistra vibraţiile cutremurului. Legaţi celălalt capăt al cariocii cu o bucată de sfoară.



5 Treceţi celălalt capăt al sforii prin gaura din partea de sus a cutiei. Acum aşezaţi cutia în picioare, şi trageţi sfoara până când carioca atârnă liberă.



6 Legaţi capătul de sus al sforii de creion şi rotiţi creionul până când sfoara se întinde. Când carioca se află la înălţimea corectă (doar atingând foarte puţin fundul cutiei), fixaţi creionul în acea poziţie.



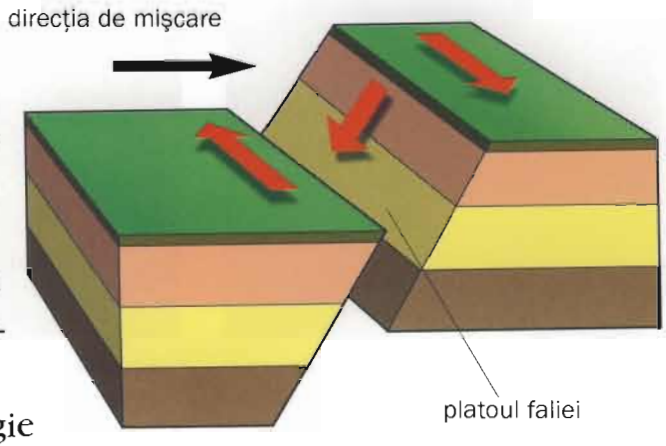
7 Aşezaţi cartonul pe fundul cutiei, sub cariocă. Dacă aţi potrivit-o corect, vârful ei ar trebui doar să atingă cartonul pentru a lăsa urme pe el.

8 Seismograful vostru este gata de folosit. El foloseşte acelaşi principiu ca un seismograf adevărat. Greutatea (plastilina de pe creionul-pendul) va fi mai puţin afectată de mişcările de cutremur decât rama sa.

9 Nu trebuie să aşteptaţi petrecerea unui cutremur spre a vă testa seismograful. Doar scuturaţi ori înclinaţi cadrul. Carioca suspendată nu se mişcă, dar scrie pe bucata de carton, oferindu-vă propriul vostru seismograf.

Alunecări şi falii

Fiecare cutremur, de la cea mai mică trepidaţie până la o zdruncinare violentă care distruge clădirile, are aceeaşi cauză principală. Două plăci de rocă se freacă una de cealaltă de-a lungul liniei de falie, unde învelişul Pământului e crăpat. Frecarea dintre plăci înseamnă că ele nu alunecă una peste alta neted, ci se înghesuie şi apoi sar. Primul experiment de pe pagina următoare ilustrează cum frecarea de pe liniile de falie determină o energie distructivă uriaşă. Plăcile din învelişul Pământului plutesc deasupra mantalei inferioare. Crusta oceanică este mai grea şi mai densă decât cea continentală, astfel că este aşezată puţin mai jos. Experimentul de mai jos demonstrează acest lucru. Există mai multe tipuri de falii. Când blocurile alunecă unele peste altele orizontal, fenomenul se numeşte transmutare sau falie de lovire-alunecare. Într-o falie obişnuită, rocile se despart şi un bloc alunecă peste celălalt. Într-o falie de împingere, blocurile se îngrămădesc, făcând ca unul dintre ele să-l încalece pe celălalt. Al doilea proiect demonstrează cum aceste mişcări creează forme de relief ca munţii şi văile.



▲ **Crearea munţilor**
Munţii de subducţie se formează prin mişcarea înceată, de neoprit, a plăcilor tectonice. Aceasta pune rocile sub o asemenea presiune încât uneori ele crapă. Astfel de crăpături se numesc falii. Acolo unde acestea apar, blocurile uriaşe de rocă alunecă unul peste celălalt, creând versanţi. Pe alocuri, o serie întreagă de blocuri gigantice pot fi împinse în sus, creând un nou lanţ muntos. Munţii Pădurea Neagră din Germania sunt un exemplu de munţi de subducţie, formaţi în acest fel.

Plăci plutitoare

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
butuc de lemn, bucată de polistiren, un castron cu apă.

1 Cele două bucăţi ar trebui să aibă cam aceeaşi mărime şi formă. Polistirenul reprezintă învelişul continental, lemnul, crusta oceanică, iar apa, mantaua fluidă.

2 Aşezaţi blocurile în apă. Polistirenul pluteşte mai sus, fiindcă este mai puţin dens, aşa cum învelişul continental pluteşte mai sus deasupra mantalei. Care dintre cele două bucăţi cântăreşte mai mult?

Mişcările de falii

1 Ţineţi o bucată de lemn în fiecare mână astfel încât marginile lor să se atingă. Împingând uşor, încercaţi să faceţi bucăţile să alunece una peste cealaltă. Veţi descoperi că acest lucru este destul de uşor.

2 Umeziţi marginile bucăţilor de lemn cu ulei şi încercaţi să le faceţi iar să alunece. Ar trebui să descoperiţi că este mai simplu, deoarece uleiul a micşorat fricţiunea, sau frecarea dintre blocuri.

3 Prindeţi cu pioneze două foi de şmirghel pe marginile bucăţilor de lemn şi încercaţi să le faceţi acum să alunece. Şmirghelul este dur şi măreşte fricţiunea dintre bucăţile de lemn.

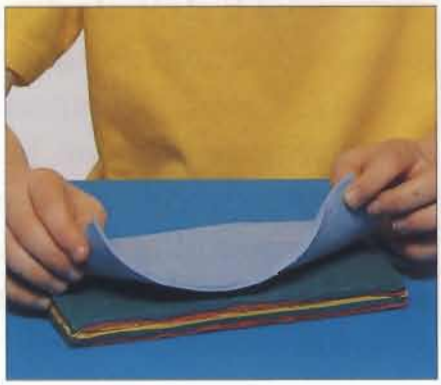
Crearea munţilor

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

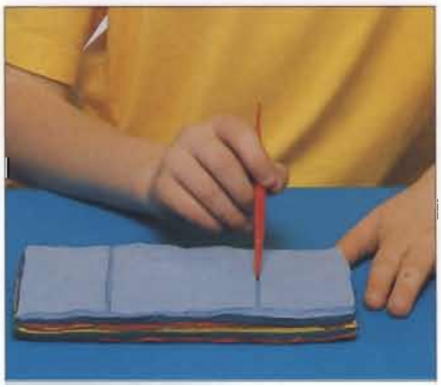
Mişcările de falii: două blocuri de lemn, ulei de baie, pioneze, şmirghel.

Crearea munţilor: o bucată de hârtie de 20 cm, plastilină în culori diferite, făcăleţ, unealtă de modelat.

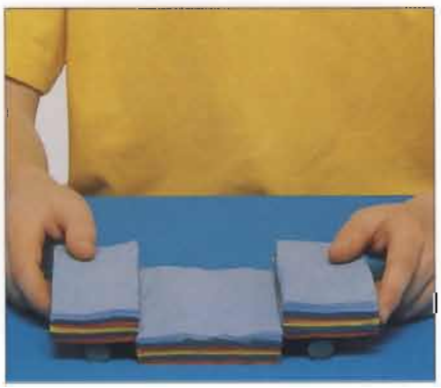
1 Pe coala de hârtie, întindeţi mai multe foi netede de plastilină, fiecare de altă culoare. Foile ar trebui să fie cam de aceeaşi mărime cu a foii de hârtie.



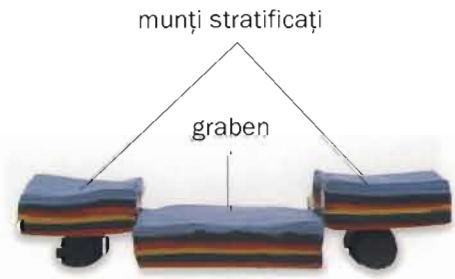
2 Aşezaţi foile pătrate şi netede de plastilină una peste alta, realizând un bloc multistratificat. Straturile colorate diferit sunt ca şi straturile de rocă din învelişul Pământului.



3 Puneţi blocul neted, stratificat, pe masă. Cu ajutorul unui instrument de tăiat, faceţi atent două tăieturi în plastilină, una în stânga şi cealaltă în dreapta, după cum vedeţi mai sus.



4 Faceţi două mingi mici. Ridicaţi fiecare dintre bucăţile exterioare pe care le-aţi tăiat şi puneţi-le pe mingi, după cum vedeţi mai sus. Acestea formează doi munţi stratificaţi, separaţi de o vale.



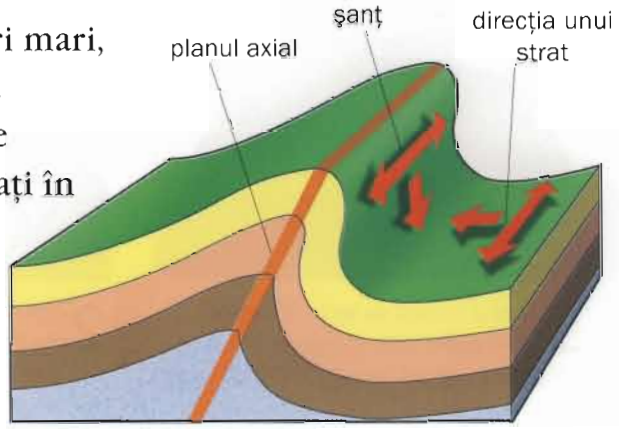
Învelişul se despică într-o zonă de vale de falie, acolo unde plăcile se depărtează. Straturile de rocă înălţate alcătuiesc munţi stratificaţi, în timp ce masa descendentă de rocă formează grabenul, mărginit de falii.

Formarea munților de încrețire

Majoritatea munților înalți fac parte din lanțuri mari, care se întind pe sute de kilometri. Ei pot da impresia că există dintotdeuana, însă din punct de vedere geologic sunt foarte tineri. Toți au fost creați în ultimele sute de milioane de ani.

Cele mai mari – și cele mai tinere – lanțuri muntoase din lume, ca Himalaya și Anzii, sunt munți de încrețire. Și-au început existența ca straturi netede de rocă. Straturile de rocă se depun de-a lungul a mii de ani. Unele formațiuni alcătuiesc straturi succesive de sedimente, ca nisipul, mâlul și scoicile, așezate pe fundul oceanului. Alte straturi pot fi alcătuite din piatră topită, aruncată din inima Pământului de vulcani.

Munții de încrețire reprezintă straturi de rocă ce au fost strivite de presiune, la fel ca presiunea pe care o veți exercita în cele două proiecte care urmează. În formarea munților, două dintre plăcile tectonice care alcătuiesc suprafața Pământului se vor împinge reciproc, forțând straturile de rocă de la marginea lor să se încrețească. Pe măsură ce straturile de rocă sunt apăsate, cutele devin mai mari.



▲ **Anatomia unei cute**
Geologii numesc o cută ascendentă, anticlinal, iar o cută descendentă, sinclinal. Șanțul este direcția în care cuta alunecă. Unghiul șanțului este la fel de abrupt ca panta. Direcția unui strat este linia de-a lungul cutei. Planul axial este o linie imaginară prin centrul cutei – acesta poate fi vertical, orizontal sau în orice unghi.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
un preș subțire

Cute simple

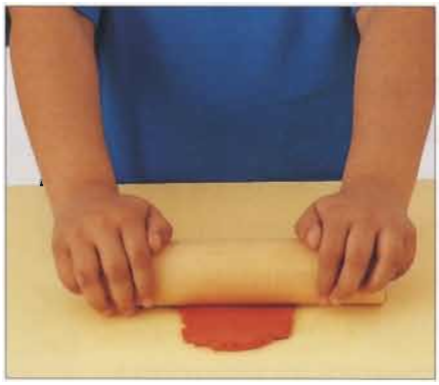
1 Găsiți o podea neacoperită și așezați preșul pe jos, așa încât una din marginile mai scurte să fie ușor ridicată pe perete. Asigurați-vă că marginea lungă a preșului face unghi drept cu peretele.

2 Împingeți acum marginea exterioară a preșului spre perete. Uitați-vă cum se încrețește preșul. Astfel se înghesuie și straturile de rocă pentru a forma munți, atunci când plăcile tectonice se împing unele în altele.

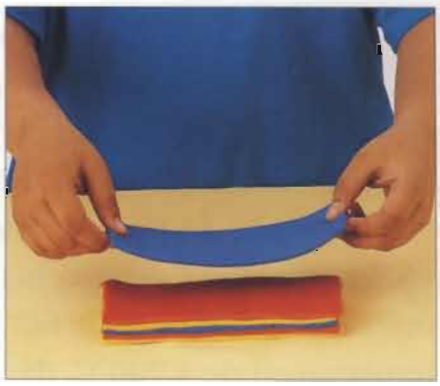
3 Împingeți preșul spre perete chiar mai mult și veți vedea că unele cute se încalecă. Acestea sunt similare formațiunilor sau straturilor încrețite, suprapuse.

Cute complexe

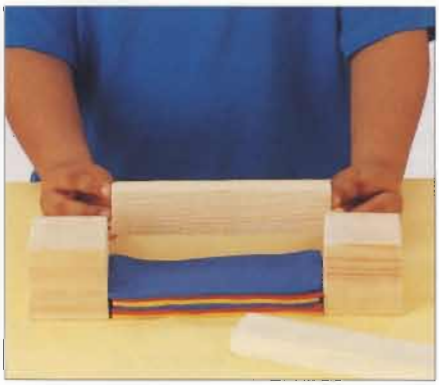
VEȚI AVEA NEVOIE DE:
făcăleț, plastilină în diverse culori, instrument de modelat, două bucăți pătrate de lemn de 5 cm, două bare de lemn de 10 x 5 cm.



1 Întindeți plastilina cu făcălețul în foi netede de culori diferite, fiecare de aproximativ 0,5 cm grosime. Tăiați-o în bucăți ce au aceeași lățime ca blocurile de lemn. Dați formă pătrată marginilor.



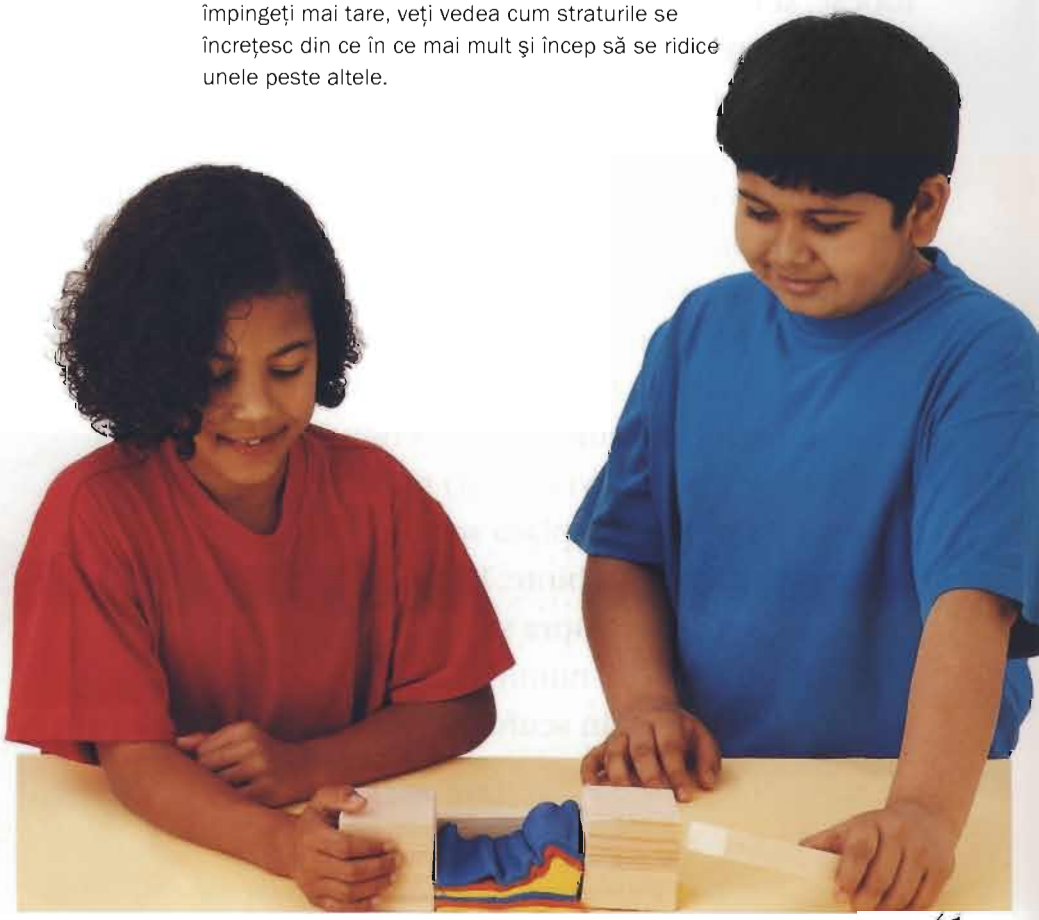
2 Așezați cu atenție bucățile una peste alta, alternând culorile sau într-o serie de culori. Aceste foi reprezintă straturile sau formațiunile de rocă.



3 Așezați bucățile de lemn la fiecare capăt al foilor. Puneți barele de lemn jos, de fiecare parte a fâșiilor, spre a le împiedica să se întoarcă.

4 Rugați-vă un prieten să țină o bucată de lemn în timp ce voi o împingeți pe cealălaltă spre el. Când împingeți, efectul e acelaşi ca în cazul a două plăci tectonice care se împing încet una spre alta.

5 Din când în când, opriți-vă şi înlăturați barele de lemn pentru a vă putea uita la ce se întâmplă.Dacă împingeți mai tare, veți vedea cum straturile se încrețesc din ce în ce mai mult şi încep să se ridice unele peste altele.

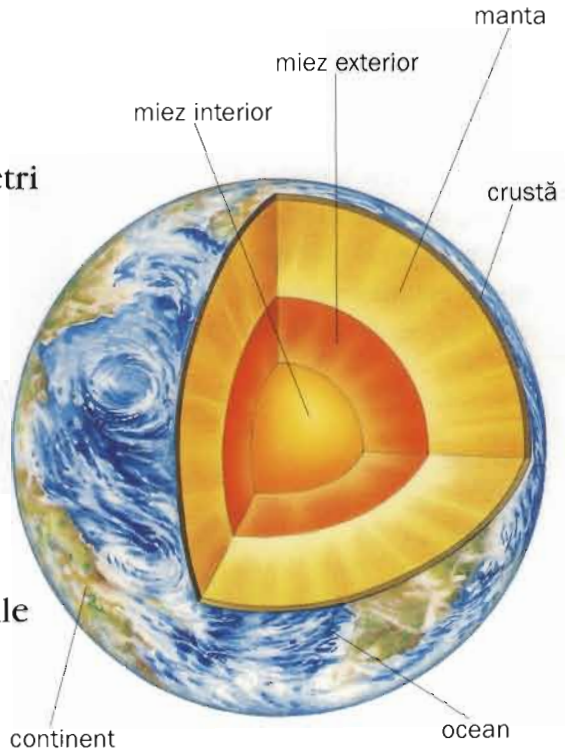


Focul subteran

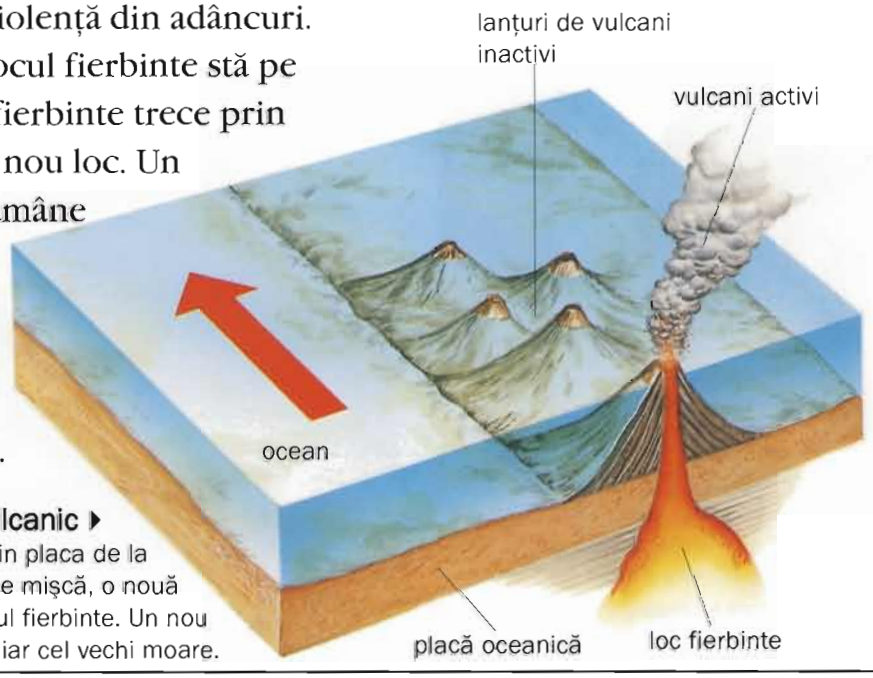
Vulcanii iau naştere la o adâncime de mulți kilometri dedesubtul suprafeței Pământului. Peisajul care alcătuieşte suprafața planetei noastre este doar un „înveliş" subțire de rocă dură, în comparație cu ce se află dedesubt. În primul rând există un strat gros de rocă semilichidă, numită manta. Apoi urmează un miez foarte fierbinte de fier şi nichel. Acesta atinge temperaturi de 3.700°C, dar presiunea înconjurătoare este atât de mare, încât nu se poate topi.

Căldura se mişcă dinspre miez spre manta. Aici, rocile sunt semilichide. Nu se pot topi complet din cauza presiunii. Totuşi, în unele părți ale mantalei superioare, rocile se topesc într-adevăr şi devin magmă. Aceasta se adună în camere, şi poate țâşni bolborosind prin găurile din înveliş, printr-un vulcan. Puteți observa cum reacționează la căldură materialele solide ca magmaîn acest proiect – devin moi, apoi se topesc, şi în cele din urmă curg.

Majoritatea vulcanilor sunt aşezați de-a lungul liniilor de falie, acolo unde plăcile (porțiuni din crusta Pământului) se întâlnesc. Oricum puțini dintre ei, cum sunt cei din Hawaii, stau pe locuri fierbinți din învelişul Pământului. Un loc fierbinte este o zonă sau o placă unde roca fierbinte din manta țâşneşte cu violență din adâncuri. Placa de deasupra se mişcă, dar locul fierbinte stă pe aceeaşi poziție din manta. Locul fierbinte trece prin placă, formând un vulcan într-un nou loc. Un lanț de vulcani inactivi (morți) rămâne în urmă pe măsură ce placa se mişcă peste locul fierbinte. Unii formează insule deasupra suprafeței oceanului. Alții, numiți lanțuri marine, rămân scufundați.



▲ **În interiorul Pământului**
Planeta noastră este alcătuită din straturi diferite. Stratul superior este crusta dură. Ea este mai subțire sub oceane, unde măsoară doar aproximativ 5-10 km grosime. Dedesubtul crustei se află un strat dens de rocă semilichidă, numit manta. Sub manta este un strat de metal lichid, mai ales fier şi nichel, ce alcătuieşte miezul exterior al Pământului. Miezul interior din centru este solid, format din fier şi alte metale.



Lanț vulcanic ▸
Magma izbucneşte prin placa de la suprafață. Când placa se mişcă, o nouă parte ajunge peste locul fierbinte. Un nou vulcan se formează, iar cel vechi moare.

Temperatura magmei

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
o bucată de margarină ce se topeşte mai greu, borcan de dulceață, cană, apă fierbinte, un bol mare pentru amestec, cronometru.

1 Scoateți nişte margarină şi lăsați-o pe fundul borcanului. Ca să aveți rezultate cât mai bune, folosiți mai degrabă o margarină ce se topeşte greu decât un strat moale de margarină.

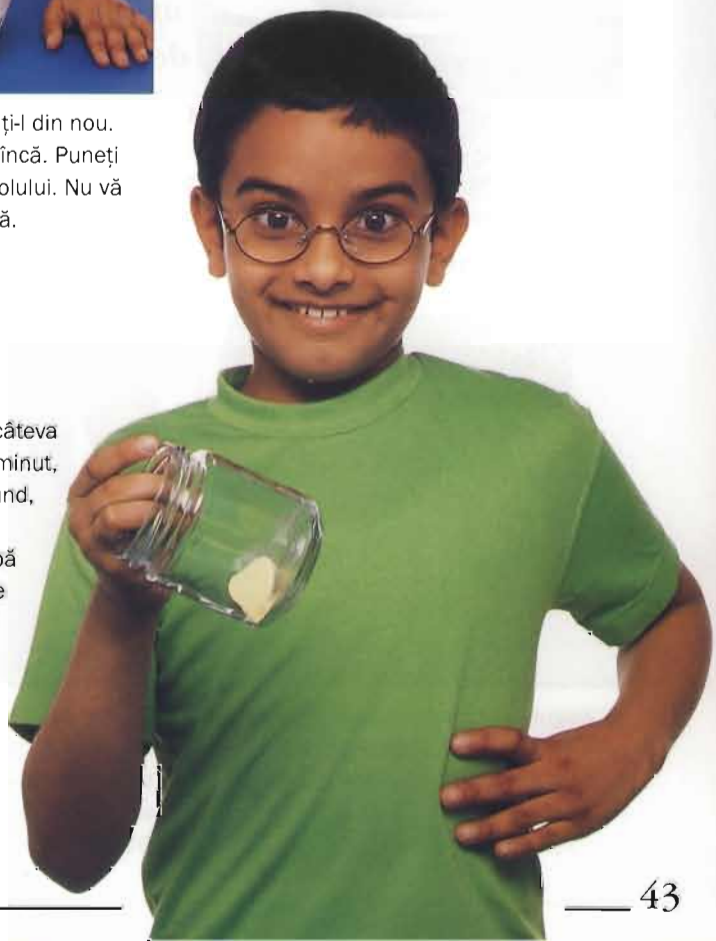
2 Luați borcanul şi înclinați-l uşor. Priviți ce se întâmplă cu margarina. Răspunsul este: nu prea multe. Se lipeşte de fundul borcanului şi nu alunecă.

3 Umpleți cana cu apă fierbinte şi turnați puțină apă şi în bol. Scuturați-o pentru a încălzi bolul, apoi aruncați apa. Acum turnați restul apei fierbinți în bol.

4 Luați borcanul şi înclinați-l din nou. Margarina nu se mişcă încă. Puneți acum borcanul pe fundul bolului. Nu vă băgați degetele în apa caldă.

5 Porniți cronometrul, şi după un minut scoateți afară borcanul. Înclinați-l şi vedeți dacă margarina se mişcă. Puneți-l înapoi în bol şi după un alt minut, uitați-vă iar la el.

6 Mai verificați borcanul câteva minute. Chiar după un minut, margarina va aluneca pe fund, în timp ce se încălzeşte şi începe să se topească. După câteva minute va fi aproape fluidă. Rocile din mantaua superioară a Pământului reacționează la căldură la fel ca margarina.



Magma în mişcare

Temperatura rocilor din mantaua Pământului poate fi de până la 1.500°C. La această temperatură, rocile ar trebui în mod normal să se topească, dar se află sub o asemenea presiune datorită rocilor de deasupra, încât nu se pot topi complet. Totuşi, ele pot curge încet. Acest lucru seamănă puţin cu bucata solidă de plastilină din experimentul de mai jos, care „curge" uşor când acţionaţi cu destulă putere asupra ei. Acest tip de curgere se numeşte curgere plastică. Pe alocuri, rocile din partea superioară a mantalei se topesc într-adevăr complet.

▲ **Erupţie-surpriză**
Muntele St Helens, din nord-estul SUA, se află într-un lanţ muntos ce cuprinde mulţi vulcani. Până la erupţia din 1980, Muntele St Helens nu erupsese de 130 de ani.

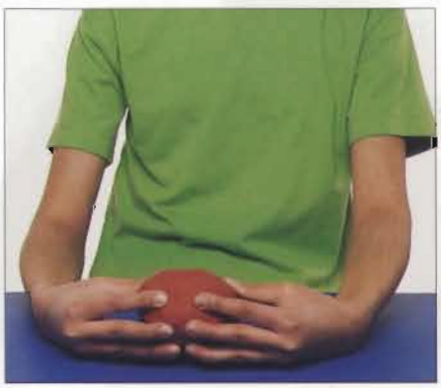
Această rocă topită, numită magmă, se adună în locuri numite camere de magmă. Magma se ridică, fiindcă este mai caldă şi mai uşoară decât rocile semilichide. Vulcanii se formează deasupra camerelor de magmă, când magma caldă se poate ridica la suprafaţă. Al doilea proiect demonstrează acest principiu, folosind apă caldă şi rece.

◄ **Curgerea rocii**
Sub învelişul Pământului, roca este semilichidă şi se mişcă încet, curgând în curenţi. Roca fierbinte se mişcă în sus, iar roca rece se scufundă.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

plastilină, scândură de lemn.

Curgerea plastică



1 Asiguraţi-vă că masa este protejată de o faţă de masă. Frământaţi grămada de plastilină cu mâinile până devine suficient de flexibilă. Faceţi o minge din ea şi aşezaţi-o pe masă.

2 Puneţi placa deasupra şi apăsaţi în jos. Plastilina se netezeşte şi se toceşte. Aşa se întâmplă şi cu roca semilichidă ce „curge" sub presiune. Transformaţi-o iar în minge.

3 Apăsaţi-o cu scândura. Împingeţi totodată scândura înainte. Plastilina va „curge" şi va lăsa scândura să se mişte în faţă, la fel ca plăcile din crusta Pământului.

Magma care se ridică

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

colorant alimentar negru, un borcan mic, celofan, foarfecă, bandă elastică rezistentă, creion ascuţit, castron mare, mănuşi de cuptor, cană mare.

1 Turnaţi puţin colorant alimentar în borcanul mic. Poate va trebui să mai adăugaţi colorant mai târziu, pentru a da o culoare închisă soluţiei voastre. Atunci stadiul final va fi mai uşor de observat.

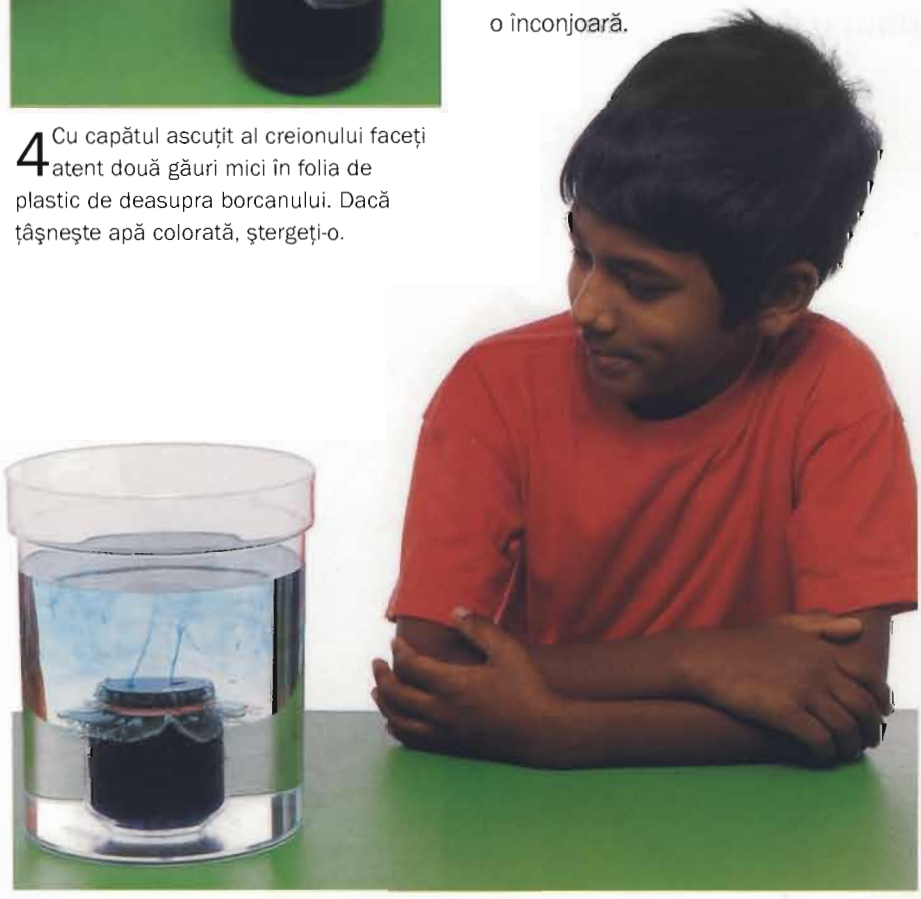
2 Umpleţi cana mică cu apă caldă de la robinet. Turnaţi-o în borcanul mic. Umpleţi-l exact până la margine, dar să nu dea pe dinafară. Ştergeţi orice picătură care se prelinge pe margine.

3 Tăiaţi o bucată circulară de celofan, cu câţiva centimetri mai mare decât gura borcanului mic. Aşezaţi-o pe borcan şi fixaţi-o cu banda elastică.

4 Cu capătul ascuţit al creionului faceţi atent două găuri mici în folia de plastic de deasupra borcanului. Dacă ţâşneşte apă colorată, ştergeţi-o.

Priviţi ce se întâmplă. Apa fierbinte şi colorată începe să se ridice prin găuri. Acest lucru are loc pentru că apa fierbinte este mai uşoară (mai puţin densă) decât apa rece din jurul ei. Magma se ridică şi ea fiindcă este mai puţin densă decât roca semilichidă ce o înconjoară.

5 Puneţi acum borcanul mic în interiorul cănii mari. Folosiţi mănuşi de cuptor, deoarece este fierbinte. Umpleţi cana mare cu apă rece, turnând pe lângă borcanul mic.

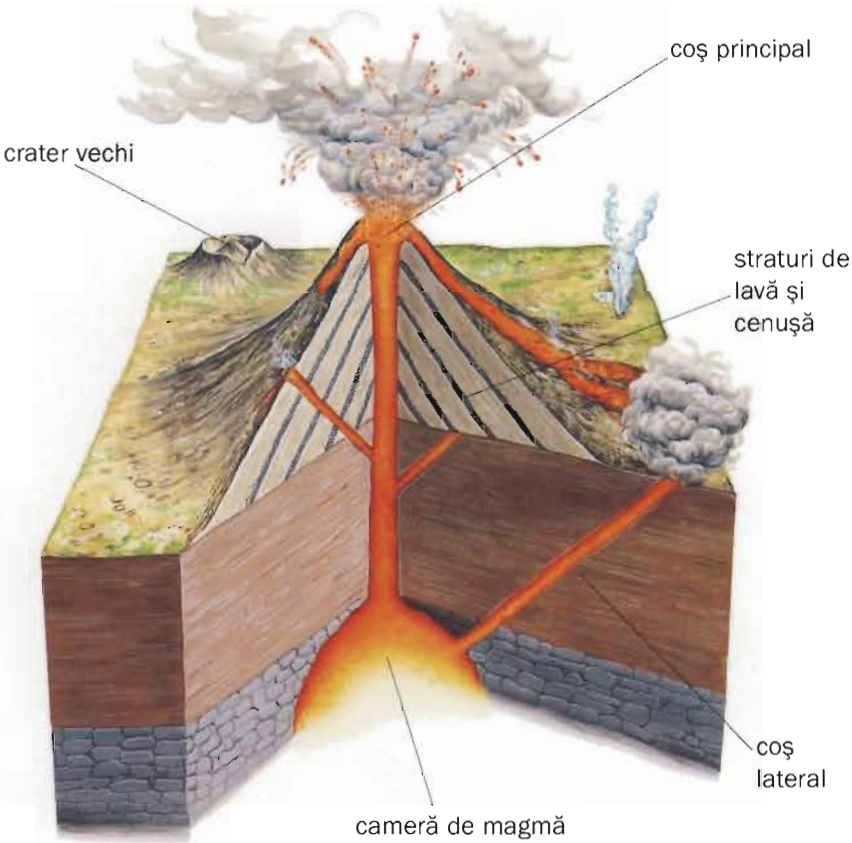


Vulcani în erupție

Vulcanii sunt locuri unde roca topită (lichidă) izbucnește din adâncuri prin fisurile din învelișul Pământului. Cuvântul vulcan provine de la Vulcan, numele străvechiului zeu roman al focului. Vulcanologia este termenul dat studiului vulcanilor, iar savanții care îi studiază se numesc vulcanologi.

Oamenii cred de obicei că vulcanii produc rocă topită. Dar vulcanii emit multe lucruri în afară de lavă. Roca fierbinte dinăuntrul vulcanilor produce multe feluri de gaze, cum ar fi aburi și dioxid de carbon. Unele dintre aceste gaze se eliberează în aer din interiorul vulcanului, iar altele se amestecă cu lava care curge din el. Proiectul de pe pagina următoare arată cum să realizați un vulcan din care erupe lavă amestecată cu dioxid de carbon. După cum veți vedea, lava roșie de făină din vulcanul vostru iese spumegând, plină de bule formate din acest gaz. Într-un vulcan adevărat, gazul amestecat cu lava face ca vulcanul să explodeze dintr-o dată.

▲ **Explozie spectaculoasă**
Acest vulcan gigantic a erupt cu o violență explozivă. Nori uriași de rocă și cenușă au fost aruncați în aer, iar râuri de lavă roșie fierbinte s-au prelins în cascade pe versanți. Vulcanii explozivi au în interiorul lor, magmă plină cu gaz. Bulele de gaz se umflă înăuntrul vulcanului, împingând violent la suprafață un amestec de lavă și gaz.



◀ **Formarea unui con**
Când un vulcan exploziv erupe, magma (roca topită incandescentă) își face loc spre suprafața Pământului. Este proiectată în aer împreună cu norii de cenușă și gaz, și se revarsă asupra părților laterale ale vulcanului. În timp, straturile de cenușă și lavă se acumulează, alcătuind o formă conică uriașă. Vulcanii liniștiți (cei care nu explodează, fiindcă magma lor conține foarte puțin gaz) alcătuiesc o altă formă.

Erupția

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
cană, bicarbonat de sodiu, făină, băț pentru amestecat, pâlnie, flacon de plastic, nisip, tavă, un capac mare de plastic, oțet, colorant alimentar roșu.

1 Asigurați-vă că vasul este uscat, căci dacă nu, amestecul se va lipi de margini. Goliți bicarbonatul de sodiu în cană și adăugați făină. Amestecați bine cele două componente, folosind bățul.

2 Așezați pâlnia la gâtul flaconului de plastic. Încă o dată, asigurați-vă mai întâi că pâlnia este perfect uscată. Turnați apoi amestecul de bicarbonat și făină din cană.

3 Goliți nisipul în tavă până este plină de jumătate. Umpleți cana cu apă și turnați-o în tavă până nisipul devine umed, dar nu prea ud. Amestecați-le cu bățul.

4 Așezați flaconul cu amestecul de făină și bicarbonat în centrul capacului de plastic. Apoi începeți să adunați nisipul umed în jurul ei. Creați o formă conică de nisip.

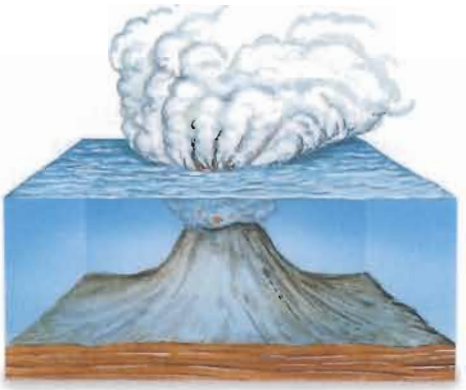
Vulcanul de nisip pe care l-ați realizat va începe să erupă. Oțetul și bicarbonatul se amestecă, emițând dioxid de carbon. Acesta face ca făina să devină spumoasă și o face să iasă din sticlă, ca o lavă roșie.

5 Turnați oțetul în cană. Apoi adăugați colorant alimentar până când oțetul are o culoare foarte roșie. Oțetul alb de vin va da o culoare mai vie decât oțetul de malț.

6 Așezați pâlnia la gura flaconului de plastic și turnați repede oțetul de culoare roșie din cană. Apoi îndepărtați pâlnia din falcon.

Formele vulcanilor

Unele părți ale lumii au scurgeri străvechi de lavă, lungi de sute de kilometri. Scurgeri ca acestea provin din fisurile (crăpăturile) din crustă, pe unde s-a revărsat lavă lichidă. Această lavă este mult mai subțire decât lava produsă de vulcanii explozivi, care este uneori numită lavă cleioasă. Oamenii de știință folosesc termenul de vâscozitate pentru a exprima cât de ușor curge un lichid. Lichidele subțiri au o vâscozitate redusă, iar lichidele dense au o vâscozitate ridicată. Proiectul prezintă vâscozitățile a două lichide și cât de repede curg ele. Încălzirea solidelor până la o anumită temperatură le va face să se topească și să curgă. Roca nu face excepție de la această regulă. În adâncul unui vulcan, roca fierbinte devine lichidă, și iese la suprafață sub formă de lavă. Temperatura ei poate ajunge la 1.200°C. Vulcanii iau forme diferite, în funcție de cât este lava de lichidă sau de groasă.

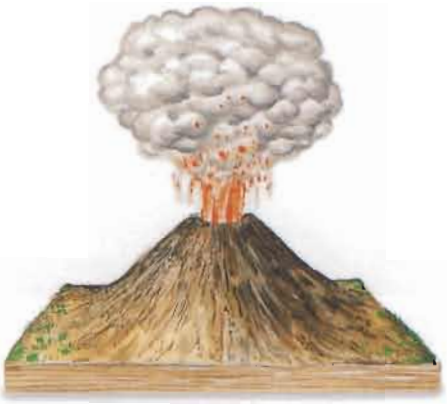


Vulcanii submarini (din adâncul mărilor) pot crește în mărime până când se ridică deasupra mării.

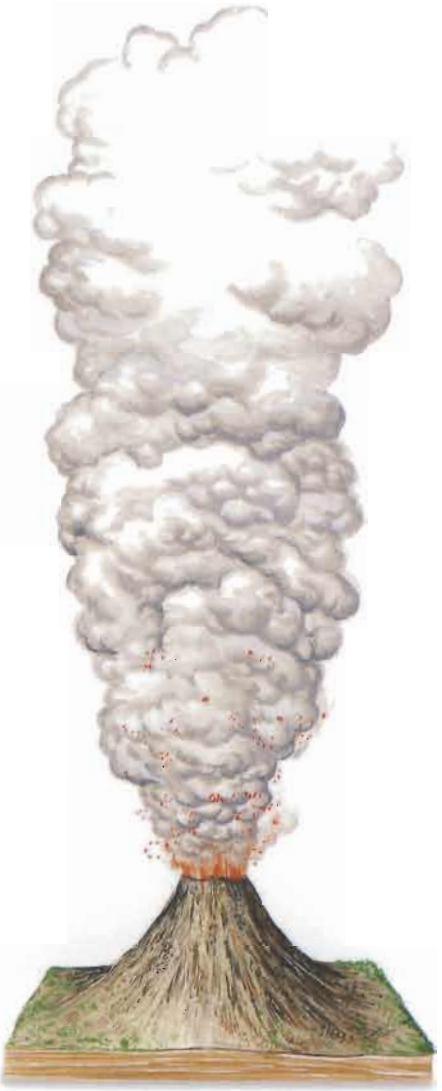
Vulcanii tip fisură sunt crăpături în pământ, din care izbucnește lava.

Vulcanii tip scut au lavă lichidă și versanți moderați.

Vulcanii plutonici produc lavă densă, lipicioasă, și erup în explozii violente.



Vulcanii strombolieni scuipă bombe de lavă în explozii mici.

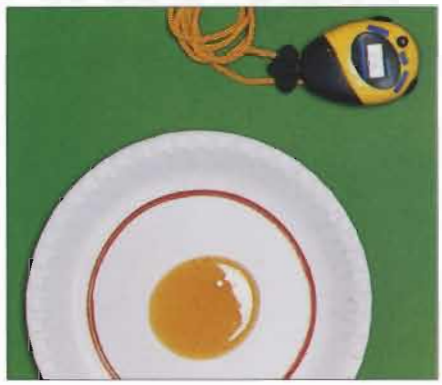


Vulcanii plinieni produc lavă densă, gazoasă, și aruncă cenușă la mare înălțime în aer.

Vâscozitatea lavei

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
două farfurii de hârtie, stilou, farfurioară, un borcan de miere lichidă, lingură de supă, cronometru, o cană de lichid obișnuit pentru spălat vase.

1 Desenați un cerc mare pe fiecare farfurie, schițându-l după marginea unei farfurioare. Turnați o lingură de miere din borcan în mijlocul unui cerc. Porniți cronometrul.



2 După 30 de secunde, marcați cu un stilou distanța pe care s-a deplasat mierea. După alte 30 de secunde măsurați încă o dată. Opriți cronometrul când mierea ajunge la cercul desenat.

3 Umpleți parțial cana cu lichid de spălat și turnați puțin în mijlocul celeilalte farfurii. Folosiți aceeași cantitate ca mierea pe care ați turnat-o. Porniți cronometrul.

După 30 de secunde notați distanța la care a ajuns lichidul. Veți descoperi probabil că a ajuns deja la cerc. Curge mai repede pentru că are o vâscozitate mult mai scăzută decât a mierii.

◂ Râu care curge repede

Un râu de lavă topită se scurge pe versanții vulcanului Kilauea, din insula principală din Hawaii. Ca și ceilalți vulcani de pe insulă, Kilauea este un vulcan tip scut. Revarsă lavă foarte lichidă pe distanțe lungi, de obicei cu viteze de până la 100 de metri pe oră. Scurgerile cele mai rapide de lavă sunt numite cu termenul lor hawaiian, *pahoehoe*.

Gaze distructive

▲ **Lansarea în spațiu**
Un nor enorm de cenușă groasă se ridică de pe vârful Muntelui St. Helens din SUA. Vulcanul a erupt pe 18 mai 1980. Norul de cenușă s-a ridicat la o înălțime de peste 20 de kilometri.

Experimentele din aceste pagini abordează cele două efecte pe care le pot avea gazele emise de vulcani. În primul proiect puteți observa cum acumularea de gaze poate umfla un balon. Dacă ați pus un amestec prea mare de substanțe producătoare de gaz în sticlă, balonul s-ar putea să explodeze. Aveți grijă! Când presiunea gazului se acumulează într-un vulcan, are loc o explozie uriașă, eliberând adesea un nor de gaz foarte fierbinte.

Vulcanii emit adesea dioxid de carbon, care e mai greu decât aerul. Norul de dioxid de carbon coboară, împingând aerul din fața sa. Dioxidul de carbon poate ucide oameni și animale. Aceștia se sufocă, fiindcă norul de dioxid de carbon a înlocuit aerul, iar oxigenul nu poate ajunge la plămânii lor. Al doilea proiect ilustrează efectul dioxidului de carbon. Lumânarea are nevoie de oxigen pentru a arde, așa cum noi avem nevoie de el să respirăm.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
pâlnie, sticlă de răcoritoare, bicarbonat de sodiu, oțet, cană, balon.

Presiunea gazului

1 Așezați pâlnia la gura sticlei și turnați puțin bicarbonat de sodiu. Asigurați-vă că pâlnia este uscată, altfel bicarbonatul se va lipi de ea. Turnați oțetul în sticlă folosind pâlnia.

2 Îndepărtați pâlnia. Fixați repede gâtul balonului deasupra sticlei. Observați că oțetul și bicarbonatul de sodiu sunt în efervescență și eliberează bule de gaz.

Balonul începe să se umfle datorită presiunii sau forței gazului din sticlă. Cu cât se eliberează mai mult gaz, cu atât mai mult se umflă balonul. Nu spargeți balonul!

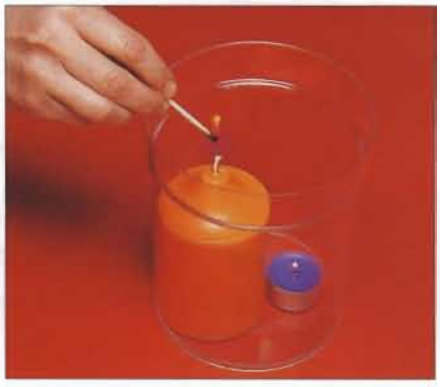
Gaz sufocant

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
pâlnie, sticlă, bicarbonat de sodiu, oțet, carafă, plastilină, creion, un pai lung, o lumânare înaltă şi una mică, borcan mare, chibrituri.

1 Aşezați pâlnia în sticlă şi adăugați bicarbonatul de sodiu. Turnați oțetul din carafă. Această sticlă este generatorul vostru de gaz. Gazul produs este dioxidul de carbon.

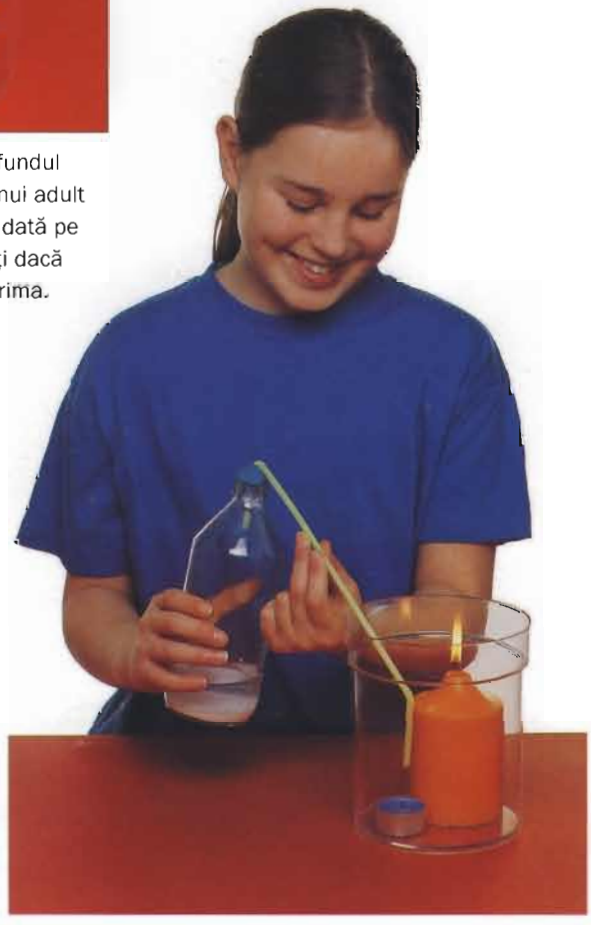
2 Frământați o bucată de plastilină până este moale, apoi împingeți-o în gura sticlei. Asigurați-vă că se potriveşte. Acest lucru va menține face sticla etanşă, împiedicând gazul să iasă.

3 Faceți o gaură în dopul de plastilină cu un creion. Împingeți atent paiul prin gaură, astfel încât să atârne în sticlă. Apăsați bine plastilina în jurul paiului.



4 Puneți ambele lumânări pe fundul unui borcan mare. Cereți-i unui adult să le aprindă. Aprindeți-o prima dată pe cea mai mică, ca să nu vă ardeți dacă lumânarea înaltă ar fi aprinsă prima.

5 Îndreptați paiul generatorului vostru de gaz spre fundul borcanului. Țineți-vă brațele departe de flăcările lumânărilor. În curând veți descoperi că lumânarea mai mică se va stinge. Gazul de dioxid de carbon a acoperit-o şi a blocat oxigenul care i-ar fi permis să ardă.



▲ **O mărturie a trecutului**

Gazul a ucis mulți oameni din oraşul roman Pompei. În anul 79 d.C., oraşul Pompei a fost îngropat de avalanşe de cenuşă şi lavă fierbinte din vulcanul Vezuviu, care a erupt. Arheologii au putut reconstitui formele oamenilor şi animalelor care au murit acolo. Ei au umplut locurile goale lăsate de corpurile lor cu ghips ud, pe care apoi l-au lăsat să se întărească, şi au scos formele întărite de ghips din lavă.

Aburi fierbinți

În unele locuri din lume, adesea lângă marginile plăcilor, există magmă (rocă fierbinte topită) destul de aproape de suprafața Pământului. Ea determină alte caracteristici vulcanice - cum ar fi gheizerele și izvoarele calde - numite trăsături geotermale. Numele provine de la „geo", care înseamnă Pământ, și „termal" - căldură. Apa de la suprafața pământului se scurge în adânc prin găurile și crăpături. Trăsăturile geotermale sunt aproape întotdeauna cauzate de faptul că magma afectează pânza de apă freatică. Cea mai spectaculoasă trăsătură geotermală este gheizerul. Acesta este o fântână de aburi și apă ce erupe din găurile făcute în pământ. Orificiile numite fumarole, pe unde aburul iese ușor, se întâlnesc mai des. Gheizerele și fumarolele mai pot elibera dioxid de carbon și gaze sulfurice. Apa fierbinte se poate amesteca și cu apă mai rece, creând un izvor cald, sau cu nămol, formând o gaură de nămol clocotind. Apa se încălzește în rocile subterane până la o temperatură apropiată de temperatura corpului (cam 37°C). Unele izvoare fierbinți pot fi de două ori mai calde. Multe sunt bogate în minerale. Vreme de secole, oamenii au crezut că îmbăierea în aceste izvoare bogate în minerale este bună pentru sănătate. Primul experiment de pe pagina următoare ilustrează cum să realizați un gheizer folosind presiunea aerului, pentru a forța apa să iasă la suprafață. Suflatul în sticlă mărește presiunea aerului din ea. Acesta forțează apa colorată să iasă din sticlă prin paiul lung. În al doilea proiect, puteți crea o gaură de nămol.

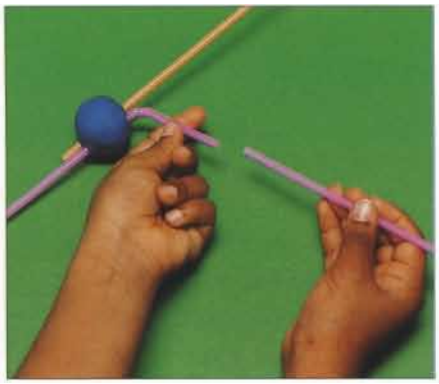
VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Erupția gheizerului: plastilină, 3 paie flexibile, cană, colorant alimentar, o sticlă largă de plastic, un borcan mare.

Băi de nămol: făină de porumb, pudră de ciocolată, bol pentru amestecat, lingură de lemn, pahar gradat, lapte, cratiță, mănușă de bucătărie.

Un spectacol obișnuit
Unul dintre cele mai cunoscute gheizere din lume este Old Faithful din Parcul Național Yellowstone din SUA. Acest gheizer erupe regulat, cam la fiecare 45 de minute. Yellowstone este cea mai importantă regiune geotermală din SUA. Parcul Național se mândrește cu cel mai înalt gheizer din lume, numit Steamboat. Înălțimea coloanei sale a ajuns chiar la mai mult de 115 metri.

Erupția gheizerului



1 Faceți două găuri într-o minge mică de plastilină și împingeți două paie flexibile prin ea, ca în imagine. Împingeți un alt pai prin capătul unuia dintre primele paie.

2 Turnați apă în cană și adăugați colorant. Apoi turnați-o în sticlă. Împingeți capacul din plastilină pe gâtul sticlei, astfel încât paiul alungit să se scufunde în apa colorată.

3 Așezați borcanul sub celălalt capăt al paiului alungit și suflați prin celălalt pai. Apa țâșnește în borcan. Dacă paiul lung ar sta vertical, apa ar țâșni ca un gheizer.

Băi de nămol

1 Amestecați două linguri de mălai și două de pudră de ciocolată într-un bol, folosind lingura de lemn. Omogenizați bine combinația până când are o culoare uniformă.

2 Turnați cam 300 ml de lapte într-o cratiță și încălziți-l ușor pe o plită caldă. Mențineți plita la o temperatură scăzută pentru a vă asigura că laptele nu fierbe. Nu o lăsați nesupravegheată.

3 Adăugați puțin lapte rece, puțin câte puțin, în amestecul de mălai și ciocolată din bol. Amestecați tare, până când combinația devine o cremă groasă și uniformă.

4 Turnați amestecul cremos în laptele cald din cratiță. Țineți mânerul cratiței cu mănușa de cuptor și amestecați pentru a împiedica lichidul să se lipească de fundul cratiței.

5 Dacă v-ați pregătit bine amestecul de făină și ciocolată, veți obține acum un lichid uniform, fierbinte, semănând aproape cu noroiul lichid. Curând va începe să elibereze bule dense.

Bulele dense din amestec vor ieși afară cu sunete fine de gâlgâială. Exact același lucru se întâmplă în bazinele de nămol cald din regiunile vulcanice.

Roci vulcanice

Lava care curge din vulcani se răceşte în cele din urmă, se întăreşte şi devine rocă solidă. Diferitele tipuri de lavă formează tipuri diferite de roci.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

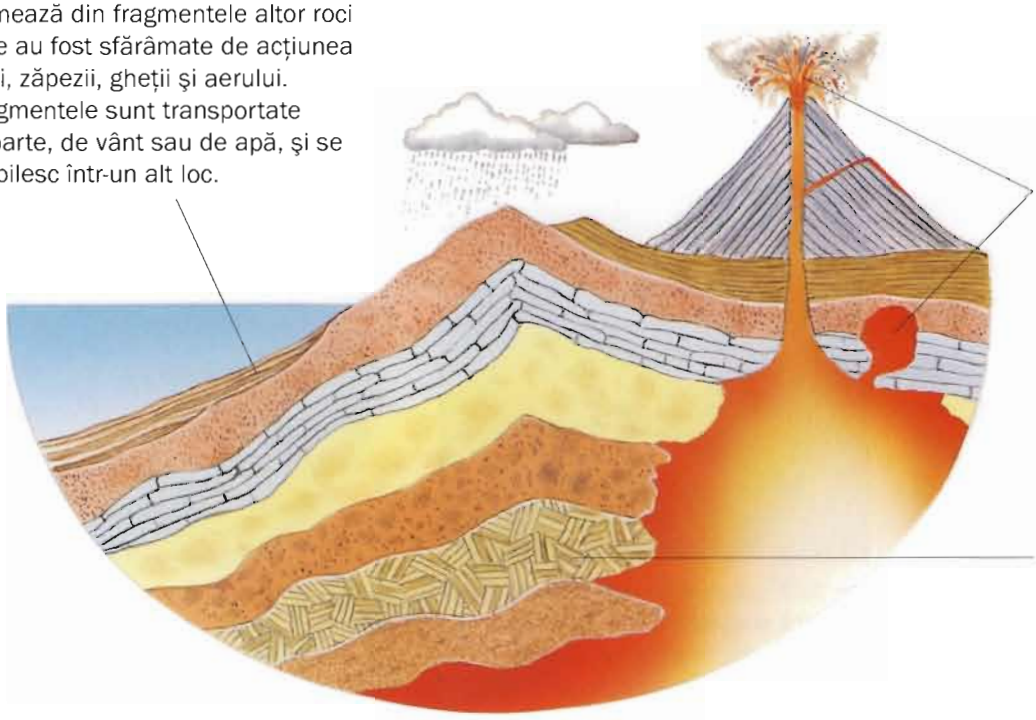
Gaz dizolvat: un borcan mic, cu capac închis ermetic, bol, cană, tablete antiacide.

Intruziuni vulcanice: borcan de plastic, perforator, bucăţi de faianţă tăiată, plastilină, tub cu pastă de dinţi colorată.

În primul proiect, vedem cum menţinerea unui lichid sub presiune nu lasă gazul să iasă. Magma (roca topită) din vulcani are de obicei foarte mult gaz dizolvat în ea. Pe măsură ce se ridică prin vulcan, gazele încep să se dilate. Ele ajută la împingerea lavei în afară, când coşul vulcanic este curat. Când coşul este blocat, presiunea gazului se acumulează, şi până la urmă va determina vulcanul să explodeze. Lava ce iese din vulcani cu magmă gazoasă formează roci cu goluri. La unii vulcani explozivi, lava conţine atât de mult gaz, încât formează piatră ponce (spumă de mare). Această piatră este atât de spumoasă şi uşoară încât pluteşte pe apă.

Când magma care se ridică este prinsă în subteran, îşi face loc prin găurile din roci şi dintre straturile de piatră. Acest proces se numeşte intruziune, şi este demonstrat de al doilea proiect. Rocile care se formează când magma se răceşte şi se solidifică sunt numite roci intruzive. Granitul este cea mai obişnuită rocă intruzivă. Adesea căldura magmei intruzive transformă rocile dimprejur. Ele se transformă în roci metamorfice (cu formă schimbată).

Rocile sedimentare, ca gresia, se formează din fragmentele altor roci care au fost sfărâmate de acţiunea ploii, zăpezii, gheţii şi aerului. Fragmentele sunt transportate departe, de vânt sau de apă, şi se stabilesc într-un alt loc.



În unele zone fierbinţi ale Pământului, de sub înveliş, se formează pungi uriaşe de rocă lichidă (magmă). Magma se ridică, se răceşte şi se solidifică, formând roci vulcanice, cum e granitul. Dacă magma ajunge la suprafaţa Pământului, erupe ca lavă.

În interiorul Pământului, căldura şi presiunea devin câteodată atât de mari, încât rocile dimprejur sunt modificate. Noile roci se numesc roci metamorfice. Aşa s-a format marmura, care provine din roca de calcar.

Gaz dizolvat

1 Aşezaţi borcanul în picioare în bol. Turnaţi apa rece din cană în borcan până când borcanul este aproape plin. Sfărâmaţi două tablete antiacide şi lăsaţi-le în borcan.

2 Strângeţi repede capacul borcanului. Mici bule încep să se ridice din tablete, dar se vor opri curând. Presiunea s-a acumulat în borcan şi împiedică eliberarea gazului într-o cantitate mai mare.

3 Acum desfaceţi repede capacul de pe borcan şi vedeţi ce se întâmplă. Întregul borcan începe să fiarbă. Îndepărtarea capacului eliberează presiunea, iar gazul din lichid iese gâlgâind.

Intruziuni vulcanice

1 Faceţi o gaură pe fundul borcanului de plastic cu un perforator, suficient de mare încât să se potrivească în ea gâtul unui tub cu pastă de dinţi. Ţineţi-vă mâna cu care sprijiniţi borcanul departe de capătul ascuţit al perforatorului.

2 Aşezaţi bucăţile de faianţă spartă pe fundul borcanului. Puneţi-le pe cât de uniform puteţi. Ele reprezintă straturile de roci ce se găsesc în crusta Pământului.

3 Faceţi din plastilină un cerc la fel de lat ca diametrul borcanului. Puneţi cercul de plastilină în borcan. Apăsaţi-l tare deasupra bucăţilor de faianţă.

4 Desfaceţi capacul de la tubul cu pastă de dinţi şi introduceţi gâtul lui prin gaura pe care aţi făcut-o în fundul sticlei. Poate va trebui s-o lărgiţi puţin, pentru ca gâtul să intre acolo.

5 Strângeţi tubul cu pastă de dinţi. Veţi vedea că pasta de dinţi pătrunde între straturile de faianţă şi le împinge în sus, făcând ca discul de deasupra să se ridice. Magma topită se comportă adesea în acelaşi mod. Ea pătrunde în straturile de rocă şi face ca suprafaţa Pământului să se umfle.

Formarea cristalelor

Toate lucrurile din jurul vostru sunt alcătuite din particule minuscule numite atomi. Cristalele sunt formate din atomi aranjați într-o structură regulată, ce se repetă. Structurile îi cristalului forma sa exterioară fixă. Majoritatea substanțelor solide, chiar și metalele și mineralele găsite în roci, sunt în formă cristalină.

Rocile vulcanice sunt formate din cristale care apar atunci când magma (roca topită) se răcește și se solidifică. Cristalele pot apărea când se evaporă o soluție apoasă ce conține minerale de pe suprafața Pământului. Aceste modalități sunt demonstrate în primele experimente.

Tipul de cristale ce se formează depinde de substanțele dizolvate în lichid. Fiecare mineral formează cristale cu o formă anume. Puteți compara cristalele din primele voastre două proiecte, care folosesc două soluții diferite. Ultimul experiment demonstrează cum se aranjează atomii într-un cristal. Într-un lichid, atomii sunt uniți lejer și se pot mișca, și de aceea lichidul poate să curgă. Când un lichid se solidifică, atomii se unesc într-o structură regulată, ca de exemplu o piramidă, formând un cristal. Când atomii sunt aranjați într-un mod dezorganizat, ei produc un gaz.

▲ **Producerea cristalelor**
Așezați o picătură de apă pe o oglinjoară uscată, și apoi puneți-o în frigider. Apa va îngheța, formând cristale ce pot fi văzute cu o lupă.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
apă, pahar gradat, cratiță, zahăr, lingură de supă, lingură de lemn, borcan de sticlă.

Producerea cristalelor din soluție de zahăr

1 Cereți-i unui adult să încălzească o jumătate de litru de apă într-o cratiță, până devine fierbinte, dar nu fierbe. Folosind o lingură, adăugați zahăr în apa caldă până nu se mai dizolva niciun pic de zahăr în soluție.

2 Amestecați bine soluția, apoi lăsați-o să se răcească. Când este aproape rece, turnați soluția din cratiță într-un borcan de sticlă și puneți-l într-un loc unde nu va fi deranjat.

După câteva zile ori săptămâni, zahărul din soluție va începe treptat să formeze cristale. Cu cât îl lăsați mai mult nederanjat, cu atât mai mari vor crește cristalele.

Formarea cristalelor din sodă de rufe

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

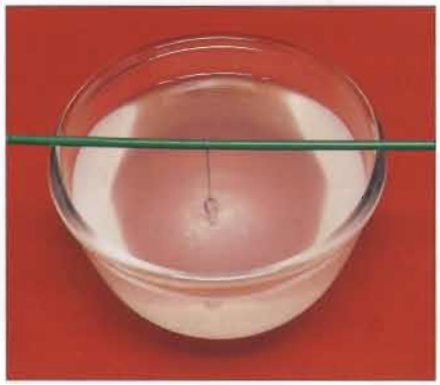
Formarea cristalelor din sodă de rufe: cană, apă fierbinte, sodă de rufe (carbonat de sodiu), lingură, bol, pai, ață de bumbac, agrafă, lupă.

Crearea unui model de cristal: o tavă mică, îngustă (cum ar fi capacul unei cutii de pantofi), bile de cinci culori diferite.

1 Rugați un adult să toarne cam 250 ml de apă foarte caldă într-un bol. Adăugați o lingură de sodă. Amestecați până se dizolvă toată. Adăugați mai multă sodă, până nu se va mai dizolva.

2 Dizolvarea unui solid într-un lichid duce la formarea unei soluții. Soluția voastră se va satura, și se va numit saturată, când va conține cantitatea maximă de solid care se poate dizolva. Turnați soluția într-un bol, lăsând granulele nedizolvate în cană.

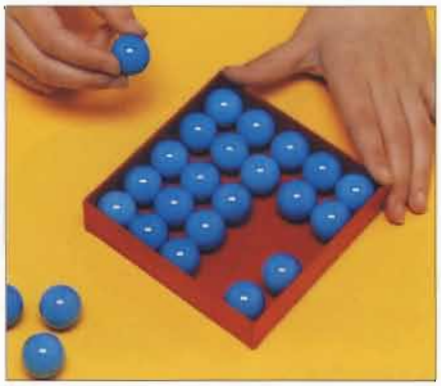
3 Un cristal are nevoie de un punct din care să se dezvolte. Folosiți un fir de ață pentru a lega agrafa de pai. Distanța de la pai la agrafă ar trebui să fie de aproximativ două treimi din adâncimea bolului.



4 Echilibrați paiul deasupra bolului lăsând agrafa să atârne în apă. Pe măsură ce trece timpul, apa se evaporă, lăsând cristale pe agrafă.

5 După câteva zile, îndepărtați agrafa și cristalele din soluție și spălați-le sub robinetul de apă rece. Priviți cristalele printr-o lupă. Formele cristalelor voastre sunt toate identice.

Crearea unui model de cristal



1 Formați un strat de bile albastre în tavă, într-o structură pătrată. Fiecare atom central este înconjurat de alți opt. (În unele substanțe, atomii sunt aranjați într-un hexagon – o formă cu șase laturi).

2 Adăugați un al doilea strat. Fiecare bilă stă pe un gol dintre cele patru bile din stratul inferior. Adăugați un al treilea strat. Fiecare bilă este situată chiar deasupra bilei din primul strat.

3 Adăugați încă două straturi de bile, pentru a face un model complet de cristal. Modelul de cristal pe care l-ați creat are forma unei piramide cu baza pătrată, fiindcă ați folosit o tavă pătrată.

Sticla şi bulele

Rocile vulcanice se formează la mare adâncime în interiorul Pământului, ca magmă (piatră topită). Magma se ridică la suprafață, unde poate erupe ca lavă dintr-un vulcan, ori se poate răci şi solidifica în interiorul crustei Pământului, ca rocă vulcanică. Rocile formate în acest fel sunt o masă de cristale încrucişate, lucru care le face extrem de rezistente şi ideale ca pietre de construcție.

Mărimea cristalelor dintr-o rocă vulcanică depinde de viteza de răcire a magmei. Lavele care se răcesc repede conțin foarte puține cristale. Bazaltul şi andezitul sunt două tipuri comune de roci vulcanice cu granulație fină, cu cristale mici. Alte roci, ca granitul, s-au răcit mai încet, fiindcă s-au solidificat în interiorul crustei Pământului. Acestea au o textură granuloasă, deoarece cristalele au avut timp să crească. Experimentele de pe pagina următoare ilustrează cum pot fi rocile vulcanice granuloase sau netede şi sticloase. Ele folosesc zahărul pentru reprezentarea magmei. Zahărul se topeşte la o temperatură suficient de scăzută pentru ca voi să puteți face un experiment, dar va fi totuşi foarte cald, deci rugați un adult să vă ajute la îndeplinirea acestor proiecte. Pentru a crea o magmă adevărată, ar trebui să încălziți roca la circa 1.000°C ca să se topească! Puteți să transformați amestecul de zahăr în fagure cu bule, ca o piatră ponce.

▲ **Bazaltul**
Bazaltul negru şi greu este una dintre cele mai cunoscute roci vulcanice. Se formează din lava fină şi lichidă ce iese din câțiva vulcani. Această mostră se numeşte bazalt vezicular, fiindcă este ciuruit de vezicule (găuri).

▲ **Andezitul**
Lava din vulcanii explozivi este mai densă şi mai puțin lichidă. Poate forma andezitul, o rocă de culoare mai deschisă decât bazaltul. Andezitul este numit astfel, pentru că se găseşte în mari cantități în Munți Anzi din Peru.

▲ **Piatra de mare**
Bulele din fagure sunt similare celor din spuma de mare. Spuma de mare este o piatră foarte uşoară, plină de găuri. Se formează când lava ce conține foarte mult gaz se revarsă din vulcanii subacvatici.

▲ **Obsidianul**
Caramelul lichid se răceşte prea repede spre a forma cristale. Obsidianul este o rocă vulcanică ce se formează când lava se răceşte foarte repede. Arată ca sticla neagră şi se numeşte adesea sticlă vulcanică.

▲ **Granitul**
Textura granulată a spumei de ciocolată seamănă cu cea a granitului. Cristalele sunt mari pentru că s-au dezvoltat încet, pe măsură ce magma s-a răcit. Riolitul este un fel de granit cu cristale mai mici şi margini colțuroase.

Rocă cristalină

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
Rocă cristalină: zahăr, apă, cratiţă, sticle incasabile, lingură de lemn, lapte.
Sticlă şi bule: hârtie de copt, unt, tavă de copt, mănuşi de cuptor, zahăr, apă, cratiţă, lingură de lemn, ochelari de protecţie, bicarbonat de sodiu.

1 Rugaţi un adult să încălzească 500 g de zahăr cu puţină apă, într-o tigaie. Continuaţi să încălziţi până când amestecul devine maro, dar nu negru, apoi adăugaţi un pic de lapte. Lăsaţi să se răcească.

2 După o oră, ar trebui să observaţi nişte granule mici de cristale în amestecul de cremă. Odată ce este complet rece, pipăiţi structura granuloasă cu mâinile voastre. Structura e la fel ca a granitului.

Sticla şi bulele

1 Folosiţi hârtie de copt pentru a unge cu unt o tavă metalică de copt. Puneţi-o la frigider cel puţin o oră, ca să se răcească. Folosiţi mănuşi de cuptor pentru a lua tava din frigider.

2 Rugaţi un adult să încălzească 500 g de zahăr cu puţină apă într-o cratiţă. Zahărul se dizolvă în apă, dar apa se evaporă în curând, lăsând numai zahărul.

3 Amestecaţi bine compoziţia de zahăr cu o lingură de lemn, în timp ce se încălzeşte. Asiguraţi-vă că zahărul nu arde şi nu se înnegreşte. Ar trebui să fie de culoare maro auriu.

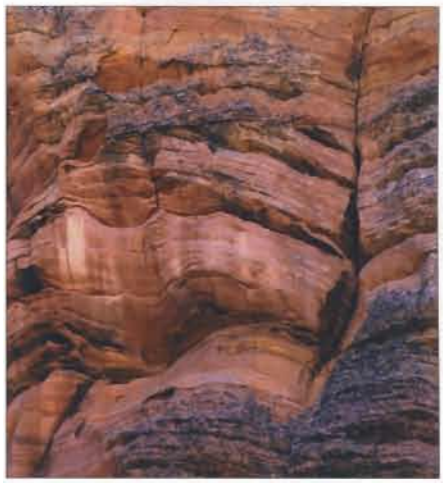
4 Turnaţi amestecul în tava rece de copt. După 10 minute, caramelul sticlos şi sfărâmicios va fi suficient de rece pentru a se fărâmiţa. La fel ca obisidianul, caramelul se răceşte prea repede pentru a forma cristale.

Fagurele
Pentru a face un fagure, amestecaţi o lingură de bicarbonat de sodiu la Pasul 3, înainte de a vă turna zahărul în tavă. Acesta va produce bule mici de gaz în „magma" voastră.

Straturi suprapuse

Multe din rocile cele mai cunoscute din jurul nostru sunt roci sedimentare. Particulele de rocă, scoici şi oase ale făpturilor marine se aşază în straturi, iar apoi se întăresc, devenind roci, în decursul a mii de ani. Particulele de rocă se formează când alte roci sunt erodate (tocite) de vreme şi sunt purtate de vânt, râuri şi pături de gheaţă. Ele devin sedimente când sunt aruncate şi se depun. Sedimentele se pot depune în deltele râurilor, în lacuri şi în mare. Particulele mari formează conglomerate (prundiş cimentat), cele de mărime mijlocie alcătuiesc piatra de calcar, iar particulele fine formează argile.

Pentru a înţelege procesele prin care se formează rocile sedimentare şi cum alcătuiesc ele straturi distincte numite formaţiuni, vă puteţi crea propriile roci sedimentare. Diverse straturi de rocă sunt depuse prin diferite tipuri de sediment, astfel că primul proiect implică realizarea formaţiunilor utilizând diferite lucruri găsite în bucătărie. Forţele puternice care mişcă părţi din învelişul Pământului fac adesea straturile să se încreţească, să se fisureze sau să se încline. Puteţi vedea şi acest lucru. În al doilea proiect puteţi realiza un tip de rocă sedimentară numită conglomerat, în care nisipul cimentează pietricelele.



▲ **Crăpături în suprafaţa rocii**
Odată formate, rocile sedimentare pot fi supuse forţelor puternice determinate de mişcarea crustei Pământului. Fisurile din pământ arată cum s-a încreţit şi s-a crăpat acest strat.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
borcan mare, plastilină, lingură, făină, fasole roşie, zahăr brun, orez, linte (sau o varietate asemănătoare de ingrediente de culori şi texturi diferite).

Propriile voastre straturi

1 Înfigeţi un capăt al unui borcan mare într-o bucată de plastilină, astfel încât borcanul să stea înclinat. Puneţi încet şi atent cu o lingură un strat de făină de aproximativ 2 cm grosime în borcan.

2 Adăugaţi cu atenţie straturi de fasole roşie, zahăr brun, orez, linte şi făină, suprapunându-le până când ajung aproape de gura borcanului. Încercaţi să menţineţi curat exteriorul borcanului.

3 Scoateţi borcanul din plastilină şi ţineţi-l vertical. Straturile colorate şi structurate diferit sunt ca o porţiune dintr-o secvenţă de roci sedimentare.

Crearea unui conglomerat

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
mănuşi de cauciuc, un castron vechi din plastic, ghips, apă, furculiță sau lingură, pietricele, nisip, pământ, hârtie.

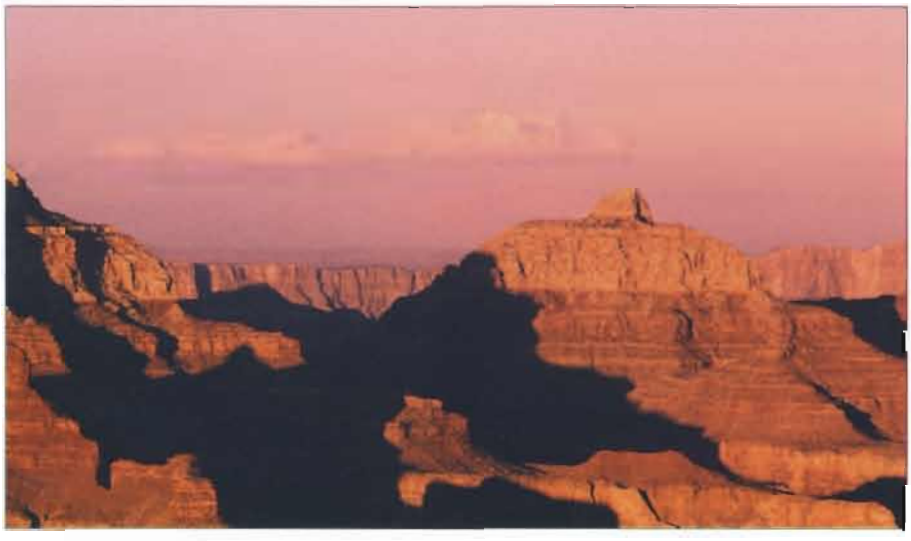
1 Luați-vă o pereche de mănuşi de cauciuc. Într-un castron vechi din plastic, amestecați ghips cu apă, respectând instrucțiunile de pe pachet. Amestecați cu o furculiță sau cu o lingură.

2 Înainte ca ghipsul să înceapă să se întărească, amestecați pietricele, nisip şi pământ cu ghipsul. Omogenizați amestecul bine, pentru ca totul să fie distribuit uniform.

3 Lăsați amestecul timp de 10 minute, până când ghipsul începe să se întărească, apoi luați un bulgăre mic în mână şi modelați-l într-o formă sferică, pentru a arăta ca o rocă conglomerată.

4 Faceți câteva roci de conglomerat de mărimi diferite, cu diverse cantități de pietricele în ele. Aşezați rocile pe o bucată de hârtie, astfel încât să se poată întări şi usca de tot.

▲ **Ciment natural**
Conglomeratele din natură pot fi găsite în zone ce au fost odată acoperite de apă. Pietricelele şi scoicile se rotunjesc şi sunt cimentate de apă.



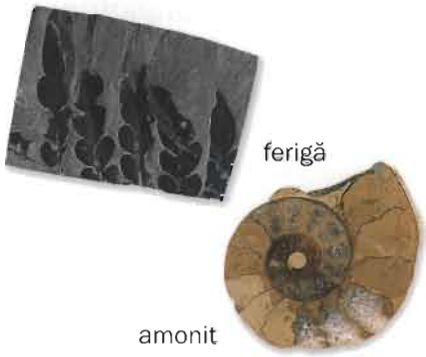
◀ **Urmele din secțiune**
Marele Canion, adânc de 1,6 km, din Arizona, SUA, a fost tăiat de fluviul Colorado. Suprafața costişei dezvăluie formațiuni colorate (straturi de rocă). Formațiunile de pe fund sunt vechi de peste 2000 de milioane de ani. Cele de deasupra au cam 60 de milioane de ani. Fiecare strat este alcătuit din alt tip de rocă, ceea ce sugerează că trăsăturile caracteristice din această regiune s-au modificat de multe ori în trecut. Din acest motiv, formațiunile de roci sedimentare pot oferi informații inestimabile despre istoria îndepărtată a Pământului.

Ce este o fosilă?

Resturile unor plante şi animale care au murit de mult pot fi observate în roci, ca fosile. După moartea unui animal, el poate fi îngropat în sedimente, particule de rocă măcinate de vânt şi apă. Încet, în cursul a milioane de ani, sedimentele se unesc pentru a forma roci sedimentare. Forma plantei sau a animalului se conservă.

Studiul fosilelor, numit paleontologie, ne spune multe despre cum s-a dezvoltat viaţa marină şi terestră. Fosilele oferă informaţii legate de mediul în care a trăit un organism, şi ne mai pot ajuta să datăm rocile.

Aceste proiecte vă vor ajuta să înţelegeţi cum au luat naştere două tipuri de fosile. Un tip se formează când sedimentul se aşază în jurul unui animal sau al unei plante moarte. Se întăreşte până devine rocă, iar planta sau animalul putrezeşte. Acest spaţiu din rocă este urma animalului sau a plantei moarte. Iată cum se conservă în mod obişnuit părţile moi ale unui animal sau ale unei frunze delicate. Puteţi crea acest tip de fosilă utilizând o scoică. În acest caz, scoica nu se descompune, ci o îndepărtaţi pur şi simplu din mortar. Al doilea proiect ilustrează un alt tip de fosilă. Aici, scheletul unui animal descompus este umplut cu minerale. Mineralele devin treptat rocă. Acest fapt duce la naşterea unei fosile solide care este o copie a părţii originale a corpului.



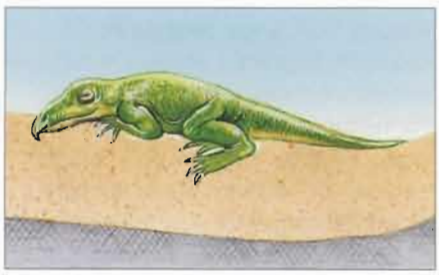
▲ **Transformarea în piatră**
Iată două tipuri comune de fosile. Fosilele creaturilor marine sunt adesea descoperite, deoarece corpurile lor nu se pot descompune complet în apă. Amoniţii au fost făpturi marine cu înveliş exterior dur, ce au trăit în perioada cuprinsă între 400 şi 60 de milioane de ani în urmă. Fosilele în formă de ferigă se găsesc adesea în cărbune.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Urmele fosilelor: ochelari de protecţie, tavă de plastic, ghips, apă, furculiţă, o foaie de hârtie, agrafă, plastilină, scoică, placaj, ciocan, daltă.

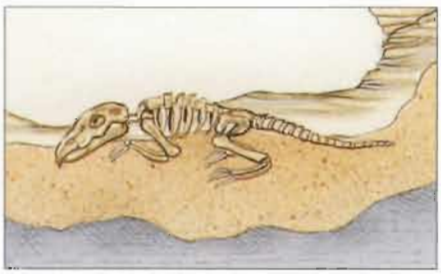
Fosile solide: hârtie, făcăleţ, plastilină, scoică, vaselină, agrafă, o foaie de hârtie, borcan de sticlă, ghips, apă, furculiţă.

Cum se formează fosilele



Un animal sau o plantă moare. Corpul său cade pe nisipul din fundul oceanului, sau în nămolul de pe pământ. Dacă este îngropat repede, atunci corpul nu apucă să fie mâncat de alte animale.

Părţile moi ale corpului putrezesc, dar oasele şi dinţii rămân. După multă vreme, părţile dure sunt înlocuite de minerale, de obicei calcit, dar uneori pirită sau cuarţ.



După milioane de ani, rocile în care s-au format fosilele sunt erodate şi expuse din nou. Unele fosile par la fel de recente ca în ziua în care planta sau animalul a fost prima dată îngropat.

Urmă de fosilă

1 Într-o tavă de plastic, amestecați ghipsul cu puțină apă. Urmați instrucțiunile de pe pachet. Asigurați-vă că amestecul este destul de tare și nu prea lichid.

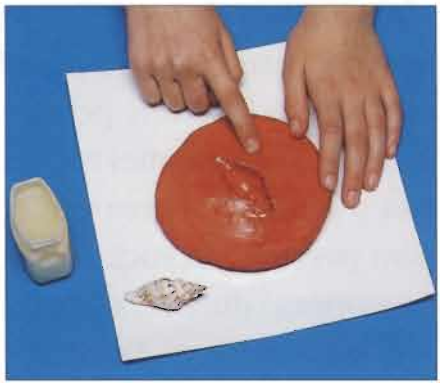
2 Faceți un guler dintr-o fâșie de hârtie prinsă cu o agrafă de hârtie. Folosiți plastilina pentru a realiza baza pe care s-o fixați sub guler. Apăsați scoica în ghips. Puneți ghips în jurul scoicii.

3 Lăsați roca din ghips să se usuce cel puțin o jumătate de oră. Spargeți roca și îndepărtați scoica. Veți vedea apoi urma lăsată după ce scoica a fost îndepărtată.

Fosile solide

1 Puneți o bucată de hârtie pe suprafața voastră de lucru pentru a o proteja. Utilizând făcălețul, realizați o cocă netedă din plastilină, groasă de aproximativ 2 cm.

2 Apăsați scoica sau un alt obiect cu o formă distinctă în plastilină, pentru a lăsa o urmă clară. N-o împingeți cât să atingă hârtia de pe fund.



3 Îndepărtați scoica și frecați ușor cu vaselină pe cercul de plastilină, care reprezintă acum tiparul scoicii. Acest lucru vă va ajuta mai târziu să scoateți fosila de ghips .

4 Folosiți agrafa de hârtie pentru a prinde fâșia de hârtie într-un guler care conține tiparul. Amestecați ghips potrivit instrucțiunilor, turnați-l și lăsați-l să se întărească jumătate de oră.

5 Îndepărtați ghipsul întărit din tipar. Ca să nu le deterioreze, paleontologii trebuie să îndepărteze foarte atent oasele fosilizate sau dinții din rocă sau pământ.

Acestea sunt rezultatele celor două proiecte. Fosilele adevărate sunt urme ale organismelor care au trăit cu milioane de ani în urmă.

Tare ca piatra!

Cel mai simplu mod de a afla mai multe despre roci este să examinați îndeaproape cât de multe feluri puteți găsi. Uitați-vă la prundişul de pe plajă sau la pietrele din grădina voastră. Veți descoperi că nu toate sunt la fel. Colecționați eşantioane de pietricele, şi comparați-le. Dați-i fiecărei pietre câte un număr de identificare, şi notați-vă locul unde ați găsit-o, cât şi trăsăturile sale caracteristice. O lupă vă va ajuta să observați mai multe detalii decât se pot vedea cu ochiul liber. Căutați diferite culori, forme şi durități. Rugați un adult să vă ducă la un muzeu de geologie, pentru a vă compara pietrele cu exponatele de acolo.

În următoarele pagini puteți încerca variante simple de teste pe care le folosesc geologii. Ele vă vor ajuta să identificați mostrele pe care le-ați colecționat. Primul test implică frecarea unei roci pe o placă de faianță, pentru a lăsa o urmă. Culoarea urmei poate sugera ce minerale sunt prezente în rocă. Cel de-al doilea test vă arată cum să descoperiți duritatea unei roci observând cât de uşor se zgârie un mineral. Duritatea se măsoară pe o scală proiectată în anul 1822 de Friedrich Mohs. Acesta a făcut o listă de zece minerale cunoscute, numită scala lui Mohs, ce începe de la 1 (cel mai moale) la 10 (cel mai dur). Cel mai dur mineral natural este diamantul, cu o duritate de 10. Va zgâria toate celelalte minerale.

▲ **Deveniți detectivi**
Curățați o rocă cu o perie dură şi apă. Stați într-un loc unde există multă lumină şi faceți un experiment pentru a afla distanța corectă de la care să observați precis detaliile rocii cu ajutorul unei lupe.

pietricele de pe plajă

▲ **Uzarea**
Analizați mărimile diferite ale pietricelelor de pe o plajă. Deplasarea constantă a valurilor, înainte şi înapoi, macină pietricelele şi le face tot mai mici. În cele din urmă, aceste particule vor forma roca sedimentară.

cuarț

cupru

▲ **Ce este un mineral?**
Toate rocile sunt alcătuite dintr-unul sau mai multe minerale. Mineralele ca arama sau cuarțul sunt substanțe naturale, solide, inactive. Fiecare mineral are trăsături definitorii, ca forma şi culoarea, care îl diferențiază de alte minerale.

◀ **Ascunse înăuntru**
Când apa bogată în minerale umple o crăpătură sau o peşteră dintr-o stâncă, se formează geode. Geoda e o piatră rotundă, cu o scobitură căptuşită cu cristale în mijloc. Acestea se dezvăluie când geoda este deschisă. Geodele sunt foarte apreciate de colecționarii de minerale.

exteriorul unei geode

interiorul unei geode

Testul urmelor

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Testul urmelor: o placă albă de faianță, câteva eșantioane de roci sau minerale, ghidul mineralelor.

Testarea durității: câteva eșantioane de roci, bol de apă, perie de unghii, monedă, borcan de sticlă, pilă de oțel, șmirghel.

1 Așezați o placă de faianță cu fața în jos, astfel încât partea dură să fie orientată în sus. Alegeți-vă una dintre mostre și frecați-o de faianță. Ar trebui să lase o linie de culoare pe faianță.

2 Creați linii folosind alte mostre și comparați culorile. Rocile alcătuite din mai multe minerale pot lăsa mai multe dungi, colorate diferit. Încercați să le identificați în ghidul vostru de minerale.

Testarea durității

1 Curățați niște eșantioane de rocă cu apă, folosind o perie de unghii. Frecați rocile una de cealaltă. Pe scala lui Mohs, un mineral este mai dur decât orice mineral pe care îl poate zgâria.

2 Unghia are o duritate cu puțin peste 2. Zgâriați fiecare rocă cu unghia – dacă ea zgârie roca, mineralele din care este făcută roca au o duritate de 2 sau mai puțin.

3 Puneți deoparte rocile zgâriate cu unghia. Zgâriați-le pe cele rămase cu o monedă. O monedă are o duritate de aproximativ 3, deci mineralele pe care le zgârie au o duritate mai mică de 3.

4 Faceți acum o zgârietură cu pietrele rămase pe un borcan de sticlă. Dacă vreuna dintre roci lasă o zgârietură pe borcan, atunci mineralele pe care le conține trebuie să fie mai dure ca sticla.

5 Puneți deoparte pietrele care nu au zgâriat sticla. Ele sunt mai puțin dure decât sticla, cu duritatea undeva între 5 și 6. Încercați să zgâriați restul de roci cu o pilă de oțel (duritate 7) și în cele din urmă cu o bucată de șmirghel (duritate 8).

Testarea mineralelor

Rocile şi mineralele sunt materiale ce apar în mod natural şi formează planeta Pământ. Rocile sunt folosite pentru construirea de clădiri, iar multe minerale sunt apreciate ca bijuterii. Majoritatea oamenilor cred că rocile sunt dure şi grele, dar materialele uşoare cum ar fi nisipul, creta şi argila sunt şi ele tot roci. Diferite roci sunt alcătuite din amestecuri de minerale diferite. Mineralele dintr-o rocă formează mici cristale care sunt unite şi formează un amestec solid dur.

Geologii (oamenii de ştiinţă care studiază Pământul şi rocile sale) folosesc diverse metode pentru identificarea mineralelor ce formează rocile. Aceste experimente vă vor ajuta să descoperiţi ce minerale există într-un eşantion de piatră. Veţi mai putea identifica rocile cu o lupă sau după duritatea lor. Testul de aciditate arată dacă un mineral emite gaz. Cel de-al doilea experiment este folosit pentru descoperirea gravitaţiei specifice a unui specimen de rocă. El compară densitatea unui mineral cu densitatea apei. Densitatea indică cât de compacte sunt particulele ce alcătuiesc eşantionul. Fiecare mineral are o densitate diferită, ceea ce înseamnă că specimenele din acelaşi mineral vor avea aceeaşi densitate.

▲ **Cântărirea mostrelor**
Aceste două blocuri de piatră sunt de aceeaşi mărime şi formă, dar nu cântăresc la fel. Materialele din care sunt făcute au densităţi diferite.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
oţet, bol, mostre de pietre diferite, lupă, o carte de referinţe.

Testul acidităţii

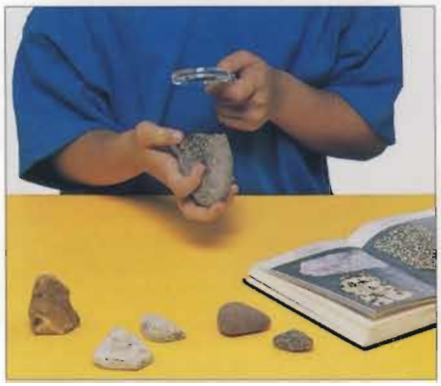
1 Turnaţi puţin oţet într-un bol. Puneţi nişte mostre de rocă în oţet. Dacă se formează bule de gaz, atunci în rocă se află minerale numite carbonaţi (cum e calcitul).

2 Mai puteţi pune câţiva stropi de oţet pe fiecare mostră de rocă. Priviţi-le atent, pentru a depista elemente importante legate de natura lor. Creta, marmura şi calcarul fac oţetul să producă spumă.

3 Piatra de var reacţionează cu oţetul. La fel ca şi creta sau marmura, acesta reacţionează fiindcă este un tip de carbonat de calciu. Rocile comune, ca silexul, granitul şi gresia, rămân neafectate.

4 Zgâriați acum un eșantion de celălalt. Rocile mai dure lasă urme pe cele mai moi. Duritatea vă ajută și la identificarea rocilor. Gândiți-vă cât de dificil trebuie să fie ca rocile mai dure să fie scobite.

5 Aranjați-vă rocile în ordinea durității lor. Rocile vulcanice, ca granitul, sunt de obicei cele mai dure. Rocile sedimentare, ca piatra de var, sunt de obicei cele mai moi.



6 Folosiți o lupă pentru a examina rocile. În rocile vulcanice există minerale tăioase de cristal. Rocile metamorfice par netede, iar rocile sedimentare au straturi și pietricele în ele.

Testul densității sau al gravitației specifice

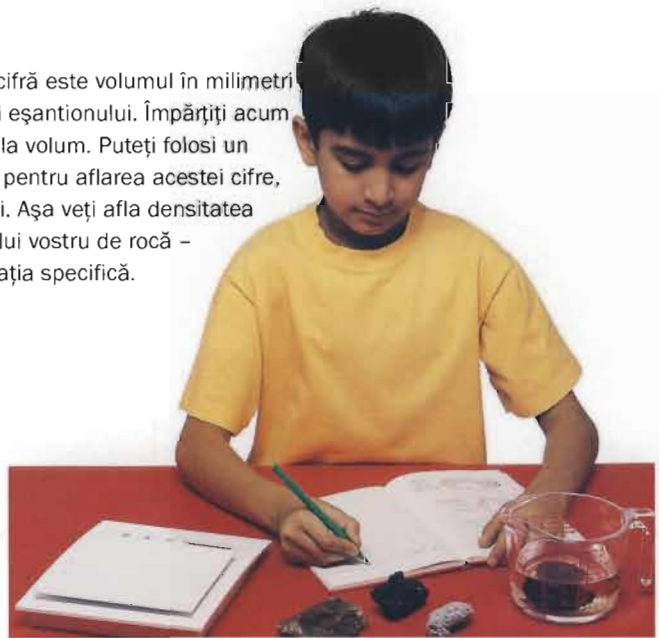
VEȚI AVEA NEVOIE DE:
mostre de minerale sau roci, cântar, caiet de notițe, stilou sau creion, pahar gradat, apă.

1 Alegeți o mostră de rocă sau mineral și cântăriți-o cât puteți de exact pentru a-i identifica greutatea. Cifra ar trebui să fie în grame. Treceți în caietul vostru de notițe masa acesteia.

2 Umpleți un pahar curat, gradat, cu apă până la semnul de 200 ml. Alegeți primul vostru eșantion de rocă sau mineral și puneți-l cu grijă în apă.

3 Uitați-vă la scala de pe paharul gradat pentru a citi noul nivel al apei. Notați nivelul apei în caiet. Apoi scădeți 200 din acea cifră.

4 Noua cifră este volumul în milimetri cubi al eșantionului. Împărțiți acum greutatea la volum. Puteți folosi un calculator pentru aflarea acestei cifre, dacă doriți. Așa veți afla densitatea eșantionului vostru de rocă – sau gravitația specifică.



Minuni naturale aproape de casă

Când pădurile sunt tăiate, habitatele plantelor şi ale animalelor care depind de copacii din aceste păduri sunt puse în pericol. Această secţiune se ocupă de habitatele naturale din apropierea casei voastre. Ea vă ajută să înţelegeţi importanţa plantelor, a insectelor şi a păsărilor în felul cum funcţionează natura pe Pământ.

Ce este solul?

Solul este format din materie vegetală descompusă (frunze şi plante moarte), particule de minerale şi bucăţi mai mari de rocă. Vietăţi cum ar fi râmele ajută la procesul de descompunere prin amestecarea solului. Procesul prin care rocile sunt adesea crăpate în bucăţi mai mici se numeşte descompunere prin expunere la aer. Descompunerea chimică se produce când mineralele sunt dizolvate de apă. Unele minerale se dezintegrează sau se dizolvă rapid. Altele, cum e cuarţul, nu se dizolvă ci rămân în sol ca pietre. Acţiunea de săpare realizată de animalele, insectele şi plantele în creştere se numeşte descompunere fizică. Erodarea este un alt tip de descompunere fizică, şi apare când particulele suflate de vânt se freacă unele de altele. Acest tip de descompunere se produce mai ales în zonele uscate, de exemplu în deşerturi. Puteţi vedea cum acţionează uzura dacă agitaţi câteva cuburi de zahăr într-un borcan de sticlă. În primul experiment puteţi examina ce substanţe alcătuiesc solul. Cel de-al doilea vă ilustrează gama de dimensiuni ale particulelor de minerale şi rocă pe un eşantion de sol. În ultimul proiect, veţi descoperi cum se formează sedimentele în râuri, lacuri şi mări. Prima dată se depun particulele mai mari, apoi cele mai fine.

▲ **La orizont**
Solul e format din straturi numite orizonturi. Există patru orizonturi fundamentale. Orizontul superior (numit şi solul superior) este un strat de particule fine ce susţin rădăcinile plantelor şi copacilor. Următoarele două straturi de sub stratul superior, au particule mai mari de sol. Stratul inferior este format parţial din rocă solidă.

Acţiunea râmelor asupra solului

1 Tăiaţi partea superioară a flaconului curat de plastic după cum vedeţi în imagine. Aşezaţi flaconul mai mic în interiorul celui mai mare. Asiguraţi-vă că spaţiul gol este egal distanţat în jurul flaconului mai mic.

2 Umpleţi golul cu straturi de sol şi nisip până la 5 cm de gura flaconului. Apăsaţi uşor solul în jos. Aşezaţi cu atenţie râmele deasupra solului şi acoperiţi-le cu frunze uscate.

3 Acoperiţi totul cu hârtie neagră. Menţineţi solul umed. După câteva zile, îndepărtaţi hârtia şi veţi vedea că râmele şi-au făcut tuneluri departe de lumină, şi au tras frunzele în tunelurile lor.

Ce se găseşte în sol?

1 Puneţi-vă o pereche de mănuşi de grădinărit şi aşezaţi un făraş plin de sol în sită. Scuturaţi sita peste o bucată de hârtie cam un minut.

2 Loviţi uşor partea laterală a sitei pentru a ajuta la separarea diferitelor părţi ale solului. Există firicele care nu vor trece prin sită? Observaţi dacă vreunul dintre firicele este o piatră?

3 Folosiţi o lupă pentru a examina particulele de sol care cad pe hârtie. Există vreo vietate sau particule de minerale? Consemnaţi ceea ce vedeţi în caiet.

Mic sau mare?

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Acţiunea râmelor asupra solului: flacon mare şi mic de plastic, foarfecă, pâlnie, mănuşi, sol jilav, nisip, şase râme, frunze uscate, hârtie neagră, bandă adezivă.

Ce se găseşte în sol?: mănuşi, făraş, sol, sită, hârtie, lupă, caiet, stilou.

Mic sau mare?: foarfecă, flacon mare, curat, de plastic, lingură de lemn, pietriş, pământ, nisip, apă, bol.

1 Folosiţi o foarfecă pentru a tăia gâtul unui flacon de plastic mare şi curat. Cereţi-i unui adult să vă ajute dacă e nevoie. Puteţi arunca partea de sus a flaconului.

2 Folosiţi o lingură pentru a pune nişte pietriş, pământ şi nisip pe fundul flaconului. Adăugaţi apa peste amestec până când ajunge în partea superioară a flaconului.

3 Amestecaţi bine pentru a omogeniza pietrele, pământul şi nisipul cu apa. Într-un râu, solul şi particulele de rocă se amestecă şi sunt purtate de apa curgătoare.

Lăsaţi amestecul să se aşeze. Ar trebui să observaţi că particulele se depun în straturi diferite, cele mai grele particule stând pe fund, iar cele mai uşoare deasupra.

Examinarea solului

▲ **Festin pentru câinii-babei**
Putrezirea din natură nu are loc de la sine. Frunzele moarte sunt hrană pentru decompozanți cum ar fi câinii-babei. Ei mănâncă frunzele şi transmit multe dintre substanțele hrănitoare în sol, de unde sunt preluate iarăşi de rădăcinile copacilor.

În pământ, solul este plin de viață. Râmele, melcii, miriapodele şi gândacii trăiesc cu toții aici, hrănindu-se cu materia în descompunere. Făpturi mici, numite decompozanți, dezintegrează tot ce rămâne. Printre decompozanți se numără bacterii microscopice, ciuperci, câinii-babei, căpuşe şi insecte mici. Ele digeră material organic, cum ar fi animale, frunze şi plante moarte, şi îl descompun în substanțe nutritive. Acest proces, numit descompunere, creează un îngrăşământ bogat pentru plantele ce cresc în sol. Fiindcă materia organică se transformă prin descompunere, ea îşi retransmite substanțele nutritive în sol. Acestea se dizolvă în apa de ploaie şi ajung la rădăcinile plantelor. Primul experiment arată cele mai bune condiții pentru descompunerea plantelor. El demonstrează că plantele se dezintegrează cel mai repede în zonele calde şi umede. Puteți observa mai îndeaproape chiar decompozanții, în cel de-al doilea proiect, care vă arată cum să separați insectele târâtoare de frunzele în descompunere. Ați putea repeta experimentul cu frunze dintr-o altă regiune pentru a vedea dacă insectele găsite sunt aceleaşi.

Observarea descompunerii solului

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
mănuşi de grădinărit, făraş (opțional), două recipiente curate de plastic, sol, frunze moarte, stropitoare cu apă, capac.

1 Purtați neapărat o pereche de mănuşi de cauciuc în acest proiect. Folosiți-vă mâna, ori făraşul, dacă preferați, pentru a umple două recipiente de plastic cu mult sol uscat.

2 Puneți un strat de frunze uscate deasupra solului într-un recipient. Udați frunzele şi solul bine, apoi aşezați capacul peste recipient.

3 Aşezaţi un strat de frunze pe solul uscat din celălalt recipient. Nu-l udaţi şi nu acoperiţi recipientul. Păstraţi ambele recipiente într-un loc uscat.

După câteva săptămâni, frunzele de pe solul ud (deasupra, stânga) vor fi parţial descompuse, pe când cele de pe solul uscat (deasupra, dreapta) vor fi mai ofilite.

Studierea decompozanţilor

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

pâlnie de plastic, borcan mare şi curat, mănuşi, frunze aflate în descompunere dintr-un morman de compost, hârtie neagră, bandă adezivă, lampă de birou, lupă, carte de referinţe.

1 Frunzele aflate în descompunere sunt acoperite de insecte şi alte animale târâtoare. Le puteţi separa folosind o lampă de birou, o pâlnie şi un borcan mare. Aşezaţi pâlnia în borcan la fel ca în imagine.

2 Purtând o pereche de mănuşi de grădinărit, umpleţi încet pâlnia cu frunze aflate în descompunere. Fixaţi o bucată de hârtie neagră în jurul borcanului pentru blocarea luminii exterioare.

3 Aşezaţi lampa astfel încât să lumineze frunzele. Vietăţile se vor îndepărta de căldură şi lumină şi vor cădea prin pâlnia alunecoasă în borcanul de dedesubt.

După o oră, vor fi mai multe insecte în borcan. Priviţi-le cu lupa şi folosiţi o carte de referinţe spre a le identifica. Apoi duceţi insectele (animalele târâtoare) unde le-aţi găsit.

Studierea copacilor

Există mai multe feluri de copaci. În pădurile tropicale, unde e cald şi umed mereu, majoritatea copacilor sunt pereni, deci îşi păstrează frunzele tot anul. Pădurile tropicale se află aproape de Ecuator, unde există o mică diferenţă între anotimpuri. În ţările cu o climă temperată (moderată), copacii foioşi, cu frunze late, îşi pierd frunzele toamna. Pierderea frunzelor reduce evaporarea. Acest lucru ajută copacul să-şi conserve energia şi apa atunci când pânza de apă freatică este înghețată

Copacii pot fi identificaţi prin observarea unor caracteristici cum ar fi scoarţa, frunzele şi florile, iar toamna prin fructele şi achenelor lor, unele dintre ele ilustrate în partea dreaptă. Mărimea şi forma trunchiului şi a crengilor pot fi şi ele de ajutor la identificarea unui copac, iar savanţii înregistrează circumferinţa copacului prin măsurarea distanţei din jurul trunchiului la înălţimea pieptului. Puteţi studia copacii din grădina voastră, dintr-un parc sau dintr-o pădure, urmând aceleaşi criterii. Alegeţi o zonă de pădure mixtă, cu diferiţi copaci . Întotdeauna trebuie să fiţi însoţiţi de un adult, pentru siguranţă.

Identificarea copacilor

1 Mergeţi pe o potecă din zona pe care v-aţi ales-o. Încercaţi să identificaţi copacii pe care îi găsiţi acolo după înălţimea şi forma lor generală. Folosiţi o carte pentru a vă ajuta.

2 Scoarţa vă poate ajuta să identificaţi unii copaci. Scoarţa mesteacănului alb este netedă şi albă, cu crăpături negre. Descoperiţi asemănările scoarţelor unor copaci cu imaginile din ghidul vostru.

3 Studiaţi culorile şi formele frunzelor, dar şi fructele şi seminţele copacilor. Învăţaţi să identificaţi copacii cu ajutorul cărţii şi treceţi-i în caietul vostru de notiţe.

Măsurarea înălţimii unui copac

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
Identificarea copacilor: ghidul copacilor locali, caiet de notiţe, stilou, creioane colorate.
Măsurarea înălţimii unui copac: riglă, un băţ lung de 1 m, cariocă.

1 Cu rigla, măsuraţi 19 m de la copac şi înfigeţi băţul în pământ. Mai măsuraţi un metru de la băţ în partea opusă copacului (mai sus imaginea e greşită, băţul ar trebui să fie în cealaltă parte) şi întindeţi-vă pe jos, cu capul în locul unde sunt 20 de metri de la copac.

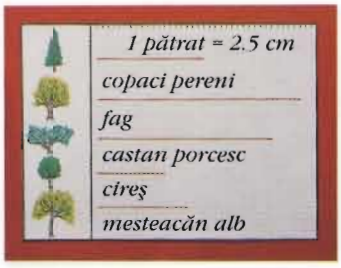
2 Folosiţi un ochi pentru a alinia vârful copacului cu băţul din pământ. Chemaţi un prieten să marcheze acest punct pe băţ. Înălţimea copacului este de 20 de ori această distanţă.

Măsurarea circumferinţei unui copac

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
bandă adezivă, sfoară, riglă sau ruletă, stilou, caiet de notiţe, creioane colorate, hârtie milimetrică, o carte despre copaci.

1 Lipiţi o fâşie de bandă la capătul unei bucăţi de sfoară. Înfăşuraţi sfoara în jurul trunchiului copacului la înălţimea pieptului. Marcaţi cu degetul locul unde sfoara se întâlneşte cu banda.

2 Aşezaţi sfoara de-a lungul riglei pentru a-i vedea lungimea. Această cifră reprezintă circumferinţa copacului. Măsuraţi un alt copac din aceeaşi specie. Este circumferinţa aceeaşi? De ce sunt diferite ?



3 Realizaţi o diagramă cu desene ilustrând copacii pe care i-aţi măsurat. Copacii cu trunchiurile mai groase sunt de obicei mai bătrâni decât cei cu trunchiuri mai subţiri.

▲ **Inelele de creştere**
Puteţi observa clar inelele de creştere din trunchiul acestui stejar bătrân. În fiecare an, copacul dezvoltă un inel nou de lemn chiar sub scoarţă.

Examinarea scoarţei copacilor

▲ **Prim-plan**
Dacă examinaţi îndeaproape scoarţa unui copac, puteţi descoperi multe elemente importante despre viaţa lui. Plantele şi ciupercile se pot prinde de suprafaţă. S-ar putea să existe şi insecte ori alte vietăţi minuscule ce se ascund prin crăpături...

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
lupă, un ghid al copacilor, caiet de notiţe, creion.

Stratul care acoperă un copac - scoarţa - împiedică uscarea copacului şi-l ajută să se protejeze de atacul animalelor şi al ciupercilor. Scoarţa poate fi subţire şi netedă, sau groasă şi noduroasă, în funcţie de tipul de copac şi de vârsta lui. Copacii tineri au de obicei o scoarţă netedă pe trunchiuri şi crengi. Scoarţa veche se întinde şi se crapă, sau se decojeşte pe măsură ce copacul creşte mai mare an de an. Chiar sub scoarţă se află un strat delicat de ţesut numit floem (ţesut liberian). El transportă substanţele nutritive din frunze spre toate părţile copacului. Dacă scoarţa este deteriorată de jur împrejurul trunchiului copacului, fluxul de hrană se opreşte, iar copacul moare.

Înfăţişarea scoarţei vă poate ajuta să aflaţi ce specie (tip) de copac este. Copaci din diverse specii au tipuri diferite de scoarţă. Un fag matur are scoarţă netedă, subţire, de aproximativ 1 cm grosime. Un sequoia de aceeaşi mărime are scoarţă fibroasă, groasă de până la 15 cm. Multe conifere, cum ar fi pinii şi molizii, au o scoarţă care se exfoliază. Realizaţi primele două proiecte şi veţi ajunge un specialist al scoarţei, dacă o veţi analiza îndeaproape şi veţi realiza o colecţie cu propriile voastre desene.

Deveniţi un detectiv al scoarţei

1 Scoarţa nu se întinde, ci crapă şi se decojeşte pe măsură ce copacul se dezvoltă. Folosiţi o lupă pentru a căuta insecte mici şi alte vietăţi în crăpături, în timpul primăverii şi verii.

2 Scoarţa a căzut de pe acest copac mort, dezvăluind canalele făcute de larvele de gândaci aflate dedesubt. Unii viermi trăiesc sub scoarţa copacilor timp de mulţi ani.

3 Acolo unde scoarţa este umedă, veţi găsi adesea petice verzi, prăfuite. Acestea sunt milioane de plante microscopice numite alge care trăiesc împreună pe suprafaţa scoarţei.

Caietul de desene copiate după scoarță

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
hârtie, creioane colorate, carton colorat, perforator, panglică, adeziv

1 Rugați-vă un prieten să țină fixă o coală de hârtie pe scoarța copacului. Frecați partea laterală a unui creion pe hârtie, trasând urme late, uniforme. Scrieți numele copacului în dreptul fiecărui desen.

2 Perforați găuri în bucăți de carton colorat și legați-le cu panglică. Lipiți-vă desenele pe fiecare pagină. Ați putea include și o schiță a fiecărui copac.

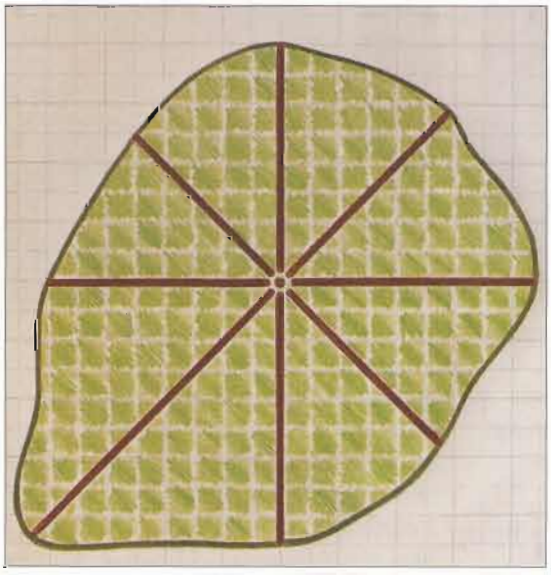
Măsurarea coroanei

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
busolă, baliză, riglă, hârtie milimetrică, liniar, creioane colorate.

1 Folosind busola, îndepărtați-vă de la copac spre nord. Cereți-i unui prieten aflat la distanță să strige când ajungeți la marginea zonei unde aveți frunze deasupra. Așezați un semn în acest punct.

2 Faceți acest lucru pentru celelalte șapte puncte cardinale principale (NE, E, SE, S, SV, V, NV). Măsurați distanțele spre trunchi și notați-le în caiet.

3 Reprezentați grafic rezultatele pe o bucată de hârtie milimetrică. Puneți 1 cm pentru fiecare metru de pământ. Trageți linii din centrul hârtiei pentru fiecare punct cardinal.

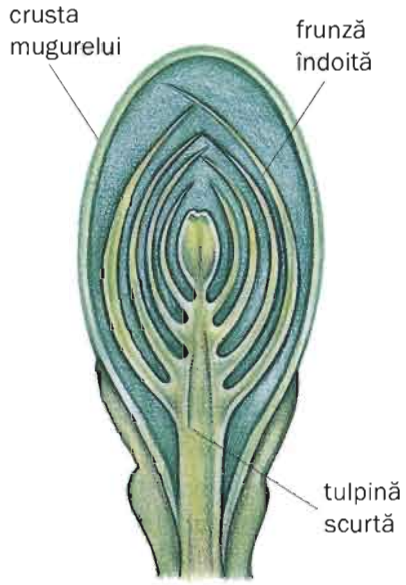


Ce ați schițat și colorat în interior ilustrează forma zonei acoperite de frunzele și crengile copacilor (coroana). Numărați pătratele și jumătățile de pătrate spre a afla mărimea zonei coroanei. Nu numărați pătratele care nu sunt întregi dacă reprezintă mai puțin de jumătate. Fiecare pătrat de 1 cm pătrat reprezintă 1 metru pătrat. Comparați copacul cu alți copaci din regiune. În general, cu cât un copac e mai bătrân, cu atât va avea o coroană mai mare.

Colecție de eșantioane

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
eșantioane de copaci (frunze, conuri, așchii de scoarță), cărți grele, ghidul copacilor, lupă, cutie de pantofi, bucăți de carton.

În diferite părți ale lumii se dezvoltă în mod natural diverse tipuri de copaci. Locul unde cresc depinde mai ales de climă. Examinați îndeaproape copacii pe timp de iarnă, și veți observa că nici măcar copacii foioși nu sunt complet dezgoliți. Fiecare ramură are muguri pe părțile laterale și în vârf. Mugurii au cruste protectoare cu frunzulițe imature și tulpini răsucite în interior. Primăvara, mugurii încep să crească și să se umfle. În cele din urmă, ei se desfac și apar mici frunze. Frunzele conțin tuburi numite nervuri. Apa ajunge în aceste nervuri, determinând frunzele să se întărească și să se aplatizeze pe măsură ce cresc, până ajung la mărimea lor naturală. Pentru a afla mai multe despre copaci, puteți face o colecție de frunze uscate, conuri și scoarță de la fiecare specimen pe care îl studiați. Nu uitați să căutați informații tot timpul anului – florile și mugurii primăvara, semințele și fructtele toamna. Etichetați colecția.



▲ **Înmugurirea**
Mugurii cresc în mijlocul unei ramuri, între două frunze. Un mugure nedesfăcut conține frunzulițe și un vlăstar ce va crește primăvara și va face ca tulpina frunzei să fie mai lungă. Ilustrația de mai sus arată cum e mugurele pe dinăuntru.

Zone împădurite

Coniferele perene, ca pinii și brazii, cresc de obicei acolo unde clima este rece. Iernile lungi, cu zăpadă, sunt urmate de veri scurte reci, cu cantități moderate de ploaie. Pădurile de conifere cresc pe o fâșie din America de Nord, Europa și Asia.

Pădurile de foioase, ca stejarul, frasinul și arțarul, cresc în clime temperate, departe de tropicele fierbinți uscate sau de polii înzăpeziți. Există mai multe specii de foioase decât de conifere. Pădurile temperate se găsesc în America de Nord, Europa, Asia și Noua Zeelandă.

Țările tropicale sunt așezate aproape de Ecuator. Vremea este caldă, iar lumina zilei ține 12 ore în cea mai mare parte a anului. Pădurile tropicale dense cresc în locurile unde cad precipitații masive aproape încontinuu: America de Sud, Africa, Asia și Australasia.

Savana este un ținut uscat, tropical, de pășune, cu arbuști și tufe. Copacii cresc singuri sau în grupuri mici, foarte distanțate. Pădurile nu se pot dezvolta, fiindcă anotimpul uscat durează aproape tot timpul anului. Copacii care cresc aici sunt specii care pot supraviețui perioade lungi fără apă.

Colecționarea eșantioanelor

1 Cât de multe feluri de frunze și conuri puteți găsi? Nu uitați să notați în caiet numele copacului de la care provine fiecare eșantion. Începeți o colecție cu prietenii voștri.

2 Pentru a usca și netezi frunzele, așezați bucăți de șervet de bucătărie între paginile unei cărți mari și grele. Puneți frunzele întinse între șervețele. Închideți cartea.

3 Suprapuneți mai multe cărți peste ea. Asigurați-vă că mormanul de cărți nu se poate rostogoli și nu va fi deranjat. Greutatea apasă frunzele și le netezește, iar șervetul de bucătărie absoarbe umezeala.

4 Așteptați cel puțin o lună până când frunzele sunt netede și uscate. Lipiți-le în caietul vostru sau pe foi de hârtie groasă, și legați-le într-o carte. Folosiți un ghid pentru identificarea fiecărei frunze.

5 Pentru eșantioanele de scoarță, colecționați scoarță numai de la copacii morți, căzuți. Puteți face desene ale scoarței de la copacii vii. Uitați-vă la pagina 76 pentru instrucțiuni despre cum să faceți desenele.

6 Florile de primăvară se veștejesc repede și mor. Aceste castane porcești încă tinere, pe crenguță, vor ține mult mai mult. E mai bine să faceți fotografii ale florilor decât să le rupeți.

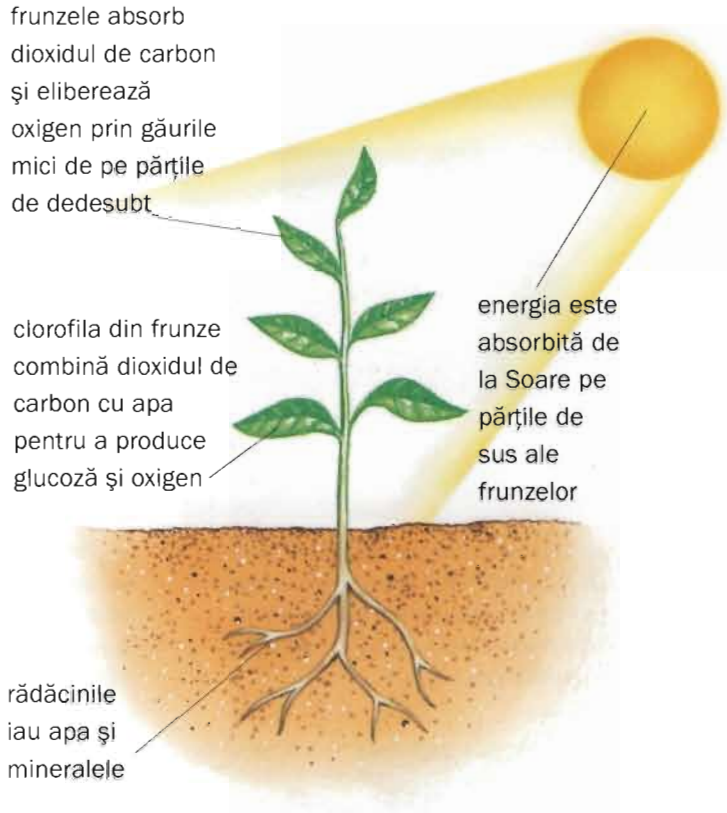
7 Puteți privi conurile și frunzele tinere de pe crengile inferioare ale pinilor, brazilor și cedrilor. Căutați conurile căzute sub acești copaci.

Realizați o cutie mare de prezentare pentru colecția voastră. O puteți face dintr-o cutie de pantofi, lipind alte bucăți de carton pentru a face compartimente. Frunzele presate își păstrează forma și pot ține mult timp dacă sunt uscate.

Cum cresc plantele

Toate plantele au nevoie de apă ca să trăiască. Ele nu se hrănesc ca animalele, ci îşi produc singure hrana, folosind apa din pământ şi gazul de dioxid de carbon din aer. Apa este absorbită prin rădăcinile unei plante. Ea circulă în sus, prin tulpină sau trunchi, spre frunze, vlăstare şi flori. Apa mai transportă şi substanţele nutritive din sol la toate părţile plantei. În frunze, substanţele nutritive şi apa sunt folosite pentru fotosinteză, procesul producerii de energie din lumină. Apa aflată în exces, de care planta nu are nevoie, se evaporă în aer sub forma vaporilor de apă, prin procesul numit transpiraţie. Puteţi observa cât de mulţi vapori de apă emană o plantă prin transpiraţie în primul experiment.

Când o sămânţă începe să crească, spunem că a germinat. Germinaţia apare când în jur e cald şi suficient de umed pentru ca sămânţa să se umfle şi să se decojească. O mică rădăcină creşte în jos, iar un vlăstar minuscul iese afară, spre lumină. Al doilea proiect vă arată cum să faceţi să germineze o sămânţă şi cum s-o ajutaţi să crească până devine copac. Cu această tehnică, o sămânţă are nevoie de aproximativ două luni pentru a germina.



▲ Transformarea energiei
Fotosinteza este procesul prin care plantele folosesc apa din pământ şi energia din lumina solară pentru a-şi produce hrana. Frunzele iau dioxidul de carbon şi apa pentru a face oxigen şi glucoză (zahăr). Glucoza curge spre toate părţile plantei, furnizând energia necesară dezvoltării. Oxigenul iese prin găurile de pe partea inferioară a frunzelor, şi ajunge în aer. Noi avem nevoie de oxigen pentru a respira.

Supravieţuirea în ţinuturile umede ▸
Mlaştinile sunt locuri unde pământul este permanent cufundat pe jumătate în apă – ca în estuarele noroioase ale fluviilor . Majoritatea copacilor nu pot supravieţui în mlaştini, pentru că au nevoie de apă proaspătă şi aer în jurul rădăcinilor. Unele tipuri de mangrove au rădăcini ce respiră şi cresc în sus, astfel încât vârfurile lor sunt deasupra apei. Mlaştinile de manglieri adăpostesc pescăruşi, gândaci uriaşi de apă, crabi, ţestoase şi crocodili.

Evaporarea

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Evaporararea: plantă de cameră, stropitoare, folie transparentă de plastic, bandă adezivă, foarfecă.

Germinarea unei ghinde: un ghiveci de flori cu diametrul de 10 cm, compost, mănuşi, ghinde sau semințele altui copac, făraş, stropitoare.

1 Udați bine planta de cameră, folosind o stropitoare. Udați planta la bază, astfel încât rădăcinile ei să poată absorbi apa. Dacă udați planta de sus, udați numai solul, nu şi planta însăşi.

2 Aşezați peste plantă o folie mare de plastic transparent, având grijă să nu răniți frunzele. Fixați folia bine în jurul ghiveciului. Lăsați planta aşa peste noapte.

◂ Apă plutitoare
Copacii trimit milioane de litri de vapori de apă în aer în fiecare zi. Vaporii formează nori denşi de picături mici de apă deasupra pădurii.

3 Uitați-vă la plantă a doua zi. În interiorul foliei, vaporii de apă emişi de plantă se transformă în apă. Aerul dinăuntru este cald şi umed, ca aerul dintr-o pădure tropicală.

Germinarea unei ghinde

1 Umpleți ghiveciul de flori cu compost şi îngropați o ghindă la o adâncime foarte mică de la suprafață. Puneți ghiveciul într-un loc cald şi mențineți solul umed. Plantați mai multe ghinde – s-ar putea ca una singură să nu germineze.

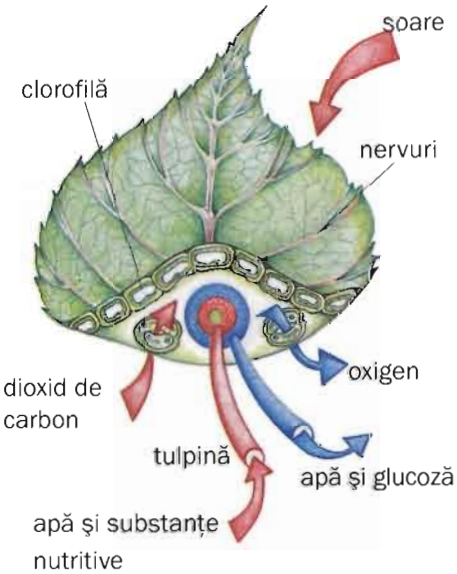
2 Când un copăcel începe să crească singur, se numeşte puiet. Are nevoie de lumină şi udare regulată pentru a se dezvolta bine. Nu inundați solul cu apă, pentru că rădăcinile vor putrezi şi vor muri.

3 Puietul vostru ar trebui să crească repede în câteva săptămâni, şi apoi se va opri. În timpul iernii va avea nevoie de puțină apă. Primăvara puteți scoate puietul din ghiveciul său şi-l puteți planta afară.

În căutarea luminii

Partea superioară a unei frunze e de obicei mai verde decât cea inferioară, deoarece are mai multă clorofilă, o substanță verde care captează energia din lumina solară. Plantele nu se pot mişca pentru găsirea hranei, aşa că îşi produc singure hrana. Celulele verzi lucrează ca nişte panouri solare minuscule, folosind lumina soarelui pentru a combina dioxidul de carbon din aer şi apa din pământ.

▲ **Captarea razelor**
Copacii îşi răspândesc frunzele pe o distanță mare pentru a absorbi cât mai multă energie posibil din lumina solară. Ei folosesc energia pentru a produce o substanță zaharoasă numită glucoză. Lichidele circulă în frunze prin nervuri. Nervurile ajută la întărirea frunzei şi îi mențin suprafața plană, neîncrețită.



▲ **Producerea energiei**
Fotosinteza are loc aproape de partea superioară a unei frunze, unde lumina solară are cel mai puternic impact.

Celulele produc apoi zahăr (glucoză) şi oxigen. Acest proces se numeşte fotosinteză. Fără lumină, plantele nu-şi pot produce hrană. Fotosinteza este cea mai importantă sursă de hrană de pe Pământ, fiindcă animalele mănâncă plante sau alte animale ce trăiesc cu plante. Fotosinteza este şi sursa întregii cantități de oxigen din atmosfera noastră. Proiectele ilustrează cum plantele fac eforturi mari pentru a ajunge la lumină. Plantele epifite trăiesc pe crengile înalte ale pădurii tropicale ca să ajungă mai repede la lumină. Ele trebuie să se dezvolte pe o altă plantă pentru a supravieți, dar nu fură resursele plantei-gazdă, ca paraziții.

Cultivaţi-vă propria plantă epifită

1 Puneți-vă o pereche de mănuşi. Înfăşurați muşchi în jurul unui capăt al unei crengi sau al unei bucăți de lemn. Legați bine muşchiul pe creangă sau pe lemn cu un fir de ață.

2 Aşezați puțin pietriş într-un ghiveci cu gât larg până când ghiveciul este aproape plin. Trebuie să fie aproape plin pentru a putea susține lemnul. Puteți pune pietrişul în ghiveci cu un făraş.

3 Împingeți apoi creanga sau lemnul în pietriş, până când stă drept în ghiveci, fără să se răstoarne. Pulverizați apă pe muşchi cu ajutorul unui pulverizator.

4 Aranjați plantele epifite (le găsiți la centrele de grădinărit), apăsându-le ușor în mușchi. O picătură de lipici la baza fiecărei plante o va ajuta să își mențină poziția.

5 Stropiți din când în când plantele epifite cu apă. Ați mai putea adăuga câteva picături de hrană lichidă pentru plante ca să ajutați plantele epifite să se dezvolte.

Plantele epifite se dezvoltă bine în casă, și alcătuiesc un peisaj neobișnuit. Nu au nevoie de sol pentru a crește. În schimb, ele își încolăcesc rădăcinile în jurul unei crengi.

În căutarea luminii

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

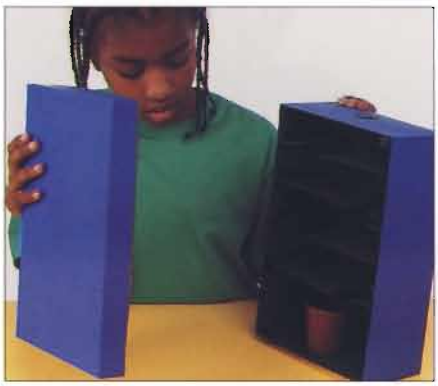
Cultivați-vă propria plantă epifită: mănuși de grădinărit, mușchi de turbă, creangă sau lemn, fir de ață, pietriș, ghiveci de plante, făraș, pulverizator cu apă, plante epifite, lipici, hrană pentru plante.

Căutarea luminii: cutie de pantofi, foarfecă, bandă adezivă, carton tare, vopsea neagră, pensulă, mănuși de grădinărit, fasole cățărătoare, ghiveci de plante, compost, apă.

1 Priviți cum o plantă își caută lumina pe măsură ce crește, făcând un labirint. Tăiați o gaură la capătul unei cutii de pantofi și lipiți opt bucăți de carton în interior, cu bandă adezivă, după modelul din imagine.

2 Vopsiți interiorul cutiei și capacul cu negru peste tot. Vopseaua neagră va împiedica lumina care intră prin gaură să fie reflectată prin interiorul cutiei.

3 Purtând mănuși, plantați un bob de fasole cățărătoare într-un mic ghiveci umplut cu compost. Udați solul în fiecare zi pentru a-l menține umed, dar nu prea ud. Peste câteva zile, nu va mai fi nevoie de niciun pic de apă.



4 Când planta are un vlăstar, puneți-o pe fundul labirintului vostru. Închideți capacul și așezați labirintul într-un loc luminos. O dată pe zi, îndepărtați capacul pentru a vedea dacă răsadul are nevoie de apă.

Planta își va găsi drumul prin labirint, fiindcă se va întinde spre lumină. În cele din urmă, va ieși prin gaura din partea de sus a cutiei de pantofi.

Pompe naturale de apă

Când priviţi un copac, vedeţi doar o parte din el. Rădăcinile lui nevăzute se răspândesc sub pământ la fel de mult ca ramurile de la suprafaţă. Aceste rădăcini ancorează copacul în pământ. Rădăcinile îl ajută să şi crească, transportând apa şi substanţele nutritive din sol, prin trunchi, spre frunze. Copacii se comportă ca o pompă naturală – mulţi copaci înalţi de peste 50 m pompează sute de litri de apă pe zi pentru a se dezvolta. Voi puteţi sorbi o băutură printr-un pai, dar copacii nu pot face acest lucru. Ei folosesc o metodă numită osmoză pentru a trage apa în sus. Primul experiment arată cum funcţionează osmoza. Apa din rădăcini (seva) are o concentraţie mai mare de zahăr decât apa din exterior. Procesul osmozei absoarbe apa din sol, unde concentraţia este scăzută, în rădăcină, unde concentraţia este ridicată. Cel de-al doilea experiment foloseşte apă colorată pentru a demonstra cum trece de fapt apa prin rădăcina unei plante. Toate lucrurile vii sunt formate din unităţi minuscule, numite celule. Apa poate trece prin pereţii celulari, dar zahărul nu. În osmoză, apa se mişcă întotdeauna din direcţia unde există mai puţin zahăr dizolvat spre cealaltă direcţie, unde există mai mult zahăr.

▲ **Beţi lichidul cu un pai şi veţi vedea**
Pentru a afla cât este de greu să sugeţi apa cu paiul, uniţi cu grijă două fire de pai cu bandă adezivă. Cu cât este mai lung paiul, cu atât va fi mai greu să sorbiţi băutura. Cele mai bune pompe mecanice pot trage numai 10 m în sus.

Cum funcţionează osmoza

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
un cartof mare, liniar, suport de lemn, cuţit, linguriţă, două farfurii , apă, zahăr.

1 Veţi avea nevoie de un cartof mare, neted, de aproximativ 10 cm lungime şi 6 cm lăţime. Decojiţi atent cartoful pe un suport de lemn pentru a proteja suprafaţa mesei.

2 Tăiaţi cartoful decojit în jumătate şi apoi tăiaţi părţile rotunjite. Veţi avea acum două felii rotunde de cartofi. Fiecare felie ar trebui să aibă o grosime de 3 cm.

3 Folosiți o linguriță pentru a scobi o gaură în fiecare bucată de cartof. Așezați fiecare bucată în propria sa farfurie și umpleți farfuriile cu apă într-un strat de aproape 1 cm grosime.

4 Umpleți până la jumătate ambele găuri cu apă. Adăugați o jumătate de linguriță de zahăr într-una din scobituri. Acoperiți și lăsați cartofii timp de o zi. (*Aici a fost adăugată vopsea în apă pentru ca ea să se poată vedea clar.*)

5 Nivelul de lichid din scobitura cu zahăr s-a ridicat. Osmoza a făcut o cantitate mai mare de apă să treacă prin acest cartof din farfurie. Nivelul din celălalt cartof nu s-a ridicat.

Osmoză în culoare

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
apă, două pahare înalte, cerneală solubilă în apă sau colorant alimentar, garoafă albă, foarfecă, bandă adezivă.

1 Turnați puțină apă în două pahare înalte de băut. Adăugați câteva picături de cerneală sau colorant natural într-unul din pahare, pentru a da apei o culoare intensă.

2 Utilizați foarfeca pentru a crăpa tulpina garoafei pe lungime, cam până la jumătate în sus. Prindeți tulpina cu bandă adezivă pentru a nu se crăpa și mai sus.

3 Așezați paharele unul lângă celălalt pe marginea ferestrei și puneți o jumătate de tulpină în fiecare pahar. Sprijiniți floarea de fereastră dacă nu va sta dreaptă de una singură.

4 După câteva ore, verificați ce s-a întâmplat. O jumătate de floare se va colora cu vopsea. Cealaltă jumătate va rămâne albă.

Apa colorată este absorbită de o parte a tulpinii tăiate. Petalele de pe această parte a florii au devenit roz.

Semințele şi viața plantelor

Majoritatea plantelor se reproduc prin semințe, care germinează şi se dezvoltă, devenind plante noi. Pentru a face semințe, plantele trebuie să fie fecundate cu polen, de obicei de la o altă plantă din aceeaşi specie. Multe plante depind de insecte, ca albinele şi fluturii, pentru răspândirea polenului. Semințele sunt răspândite atât de animalele ce mănâncă fructul produs de plante, cât şi de vânt. La unele plante, cum ar fi cele din pădurile tropicale, semințele pot fi purtate de apă. Plantele din regiunea voastră îşi răspândesc semințele tot aşa. Însoțiți de un adult, puteți examina semințele şi plantele dintr-o pădure sau un parc din apropiere.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
opt țăruşi, riglă sau ruletă, sfoară, ghidul plantelor, stilou, caiet de notițe, creioane şi pixuri colorate, hârtie milimetrică.

Examinarea unei plante

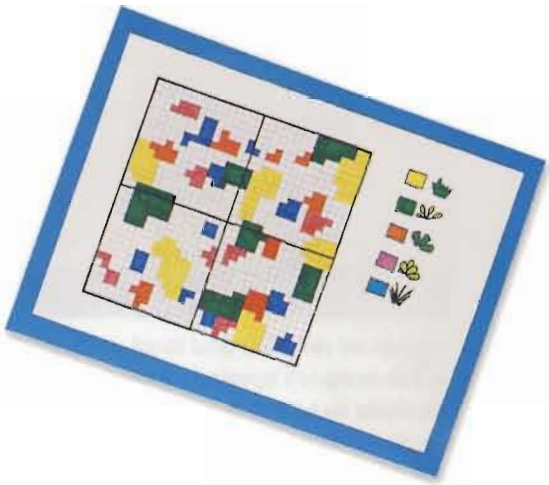
1 Alegeți o bucată de pământ de unde să luați probe şi înfigeți un țăruş. Măsurați un metru şi mai puneți un țăruş. Întindeți şi legați o bucată de sfoară între pari.

2 Măsurați acum părțile rămase, înfigând alți doi țăruşi şi întinzând şi legând sfoara între ei pentru marcarea unui metru pătrat.

3 Măsurați şi marcați punctul de mijloc al fiecărei bucăți de sfoară întinsă pe țăruşi. Întindeți alte sfori între aceşi țăruşi pentru a împărți pătratul în sferturi.

4 Folosiți-vă ghidul spre a vă ajuta la identificarea speciilor de plante ce cresc în fiecare sfert al pătratului. Cresc plante diferite sau la fel în fiecare zonă?

5 Desenați o diagramă pe hârtia milimetrică pentru a înregistra poziția fiecărei plante. Folosiți culori diferite pentru fiecare tip de plantă pe care l-ați găsit. Adunați numărul total din fiecare soi de plantă.



Răspândirea semințelor

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
ghidul plantelor, vas de colectare, tifon, elastic, caiet de notițe, creion, creioane colorate.

1 Căutați alune și ghinde ciugulite. Aceste semințe servesc drept hrană pentru multe animale. Adunați semințele într-un vas, acoperiți-l cu tifon fixat cu un elastic.

2 Vizitați heleșteul sau râul din apropiere pentru a găsi semințe cum ar fi cele de anin, care sunt împrăștiate de apă. Folosiți-vă ghidul de plante spre a identifica semințele pe care le vedeți plutind pe apă.

3 Arțarii și frasinii au semințe ușoare, cu aripioare. Când semințele cad, aripioarele lor le învârt prin aer, ajutându-le să zboare departe și să germineze la depărtare de copacul-părinte.

4 Găsiți un puf de păpădie. Plantele ca păpădia au semințe foarte ușoare, fiecare cu propria sa parașută mică, făcută din firicele. Aceste semințe sunt purtate de vânt.

5 Căutați capsulele de semințe de mac. Ele sunt ca piperniițele, cu sute de semințe mici înăuntru. Când vântul scutură capsula, semințele ies și se împrăștie pe o distanță mare.

După ce vă plimbați prin iarba înaltă, veți descoperi pe haina voastră sau pe blana animalului de casă scaieți, fructe cu spini mici. Desenați imagini cu toate semințele și fructele pe care le găsiți. Colorați-le și scrieți-le denumirile.

Dezvoltarea din fruct

Există multe feluri de fructe în grădină. Unele sunt moi, de exemplu merele şi portocalele, iar altele sunt tari, ca ghinzile şi nucile. Chiar şi boabele mici şi tari de păducel şi aripioarele frasinilor sunt fructe. Fructele au toate seminţe protejate într-un recipient. Recipientul poate fi carnea moale a unei prune sau coaja tare a unei alune. Puteţi descoperi seminţe înăuntrul diferitelor fructe. Unele exemple sunt date aici. Dacă doriţi să încercaţi altele, folosiţi fructe cumpărate de la magazin, fiindcă unele fructe de pădure sunt otrăvitoare.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Examinarea seminţelor de mere: măr, suport de lemn, cuţit ascuţit, pensetă, lupă.

Examinarea miezului unei achene: alună, spărgător de nuci, foarfecă, lupă.

Cum se dezvoltă o sămânţă: sugativă sau ziar, borcan de sticlă, sămânţă de fasole, apă.

Seminţe tropicale: sâmbure de avocado, trei beţe de cocteil, borcan, apă, mănuşi, cratiţă, făraş, compost pentru ghivece.

portocală

măr

prună

lămâie

caisă

◂ Centrul
Aceste fructe sunt moi, cărnoase şi dulci. Ca majoritatea fructelor, ele s-au dezvoltat din ovarele reproductive din florile feminine. Deschideţi orice fruct şi veţi găsi înăuntru seminţe.

Examinarea seminţelor de măr

1 Tăiaţi un măr cu un cuţit ascuţit. Veţi găsi înăuntru mai multe seminţe maro, sau sâmburi, în mijloc. Folosiţi penseta pentru a scoate cât mai multe seminţe.

2 Folosiţi penseta pentru a îndepărta atent stratul din exterior al seminţei. Sub el veţi găsi sămânţa albă, alunecoasă. Umblaţi cu grijă cu ea, este foarte delicată.

3 Priviţi-o cu o lupă spre a observa cotiledonul şi embrionul (la vârf). Cotiledonul asigură hrana pentru embrion, care se va dezvolta, devenind o rădăcină şi un vlăstar nou.

Examinarea miezului unei achene

1 Achenele sunt fructe ce îşi au semințele înăuntrul unei carapace dure. Deschideți cu atenție o alună cu ajutorul unui spărgător de nuci, şi căutați sâmburele (sămânța) de alună înăuntru.

2 Folosiți foarfeca pentru a răzui pielea întunecată, exterioară, de pe sâmbure. Ar trebui să puteți apoi separa aluna albă în două jumătăți. Examinați-le pe acestea cu o lupă.

3 Înăuntrul alunei se află un mic embrion. Această parte se dezvoltă, devenind rădăcină şi tulpină. Cele două părți mai mari sunt cotiledoanele, care furnizează energie (hrană) pentru sămânța încolțită ce va creşte.

Cum se dezvoltă o sămânță

1 Rulați o sugativă înăuntrul unui borcan. Împingeți o sămânță de fasole până la jumătate, între hârtie şi sticlă. Adăugați apă până la o adâncime de 2 cm şi țineți borcanul într-un loc luminos, cald.

2 Când sămânța încolțeşte, veți vedea rădăcina crescând în jos. Întoarceți borcanul astfel încât rădăcina să fie spre dreapta. Ce credeți că se va întâmpla?

Când rădăcina continuă să se dezvolte, îşi schimbă direcția, astfel încât creşte iarăşi în jos.

Semințe tropicale

1 Sâmburele de avocado este sămânța plantei de avocado. Curățați tot miezul rămas pe sâmbure şi apoi înfigeți cu atenție trei bețe de cocteil în miez, după modelul din imagine.

2 Umpleți un borcan cu apă şi suspendați sâmburele astfel încât să atingă doar puțin suprafața apei. Țineți borcanul într-un loc cald, umbrit, şi umpleți cu apă până sub sâmbure în mod regulat.

3 Când rădăcinile încep să crească în jos, plantați sâmburele într-un ghiveci umplut cu compost. Aşezați ghiveciul într-un loc unde aerul este cald şi umed, şi aşteptați ca răsadul să se dezvolte.

Viața în pădure

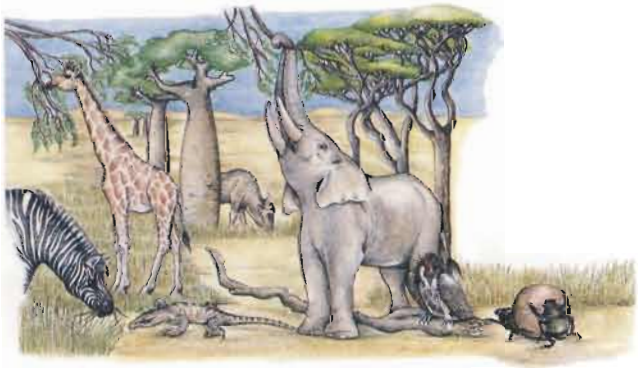
Oamenii care trăiesc în păduri își construiesc casele din materialele găsite în pădure. În America de Sud, colibele mari și rotunde ale tribului yanomami sunt făcute din copaci îndoiți în formă de boltă, legați cu liane și acoperiți cu frunze de palmieri. Oamenii din tribul yanomami dorm pe acoperiș, în hamace făcute din ierburi împletite, atârnate de stâlpi. Savanții care lucrează în pădurile tropicale își construiesc uneori adăposturi temporare din crengi. Vă puteți construi și voi un adăpost urmând aceste instrucțiuni, dar s-ar putea să aveți nevoie de ajutorul unui adult. Adunați crengi din grădina voastră sau dintr-o zonă publică. Nu le tăiați din copaci, întotdeauna adunați-le de pe pământ, unde au căzut singure.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

cinci pari groși, frânghie sau sfoară groasă, un prieten sau un adult care să vă ajute, frânghie sau sfoară, opt țăruși, foaie de cort, pătură pentru sol, două prăjini.

▲ **Pădurile temperate**
Fagul, frasinul și stejarul cresc în această pădure din Europa de Nord. Păsărelele și veveriţele trăiesc în copaci. Clopoţeii și floarea-de-paşti cresc pe pământ. Râmele, cârtițele și bursucii se adăpostesc în subteran. Printre animalele mai mari se numără căprioarele, porcii mistreți și urșii.

▲ **Pădurile de conifere**
Cucuta, chiparosul și arborele-mamut cresc în pădurile de conifere din America de Nord. Ciocănitoarele și veverițele caută hrană în copaci. Pe pământ cresc ferigi. Elanii și castorii trăiesc aproape de lacuri, iar urșii negri caută hrană.



▲ **Copacii din savană**
Savana africană este presărată cu copaci rezistenți la secetă, ca baobabii și salcâmii. Turmele de zebre, antilope și gazele se hrănesc cu iarbă. Girafele și elefanții pot ajunge sus, la frunzele proaspete ale copacilor.

▲ **Pădurea tropicală**
Mulți copaci și plante cățărătoare trăiesc în pădurile tropicale din Amazonia, în America de Sud. Maimuțele și păsările în culori vii trăiesc la mare înălțime în copaci, unde au lumină și hrană. Vegetația în descompunere acoperă pământul.

Construiți-vă un adăpost

1 Legați cu frânghie sau sfoară capetele a doi pari solizi. Fixați parii drepți pentru a face o ramă în formă de A. Ați putea lega rama în formă de A de un copac, pentru sprijin în plus.

2 Mai legați doi pari la fel. Poziționați-i vertical, la aproximativ 2 m de prima ramă în formă de A. Puneți un par mai ușor deasupra, pentru a uni cele două rame, și legați-l bine.

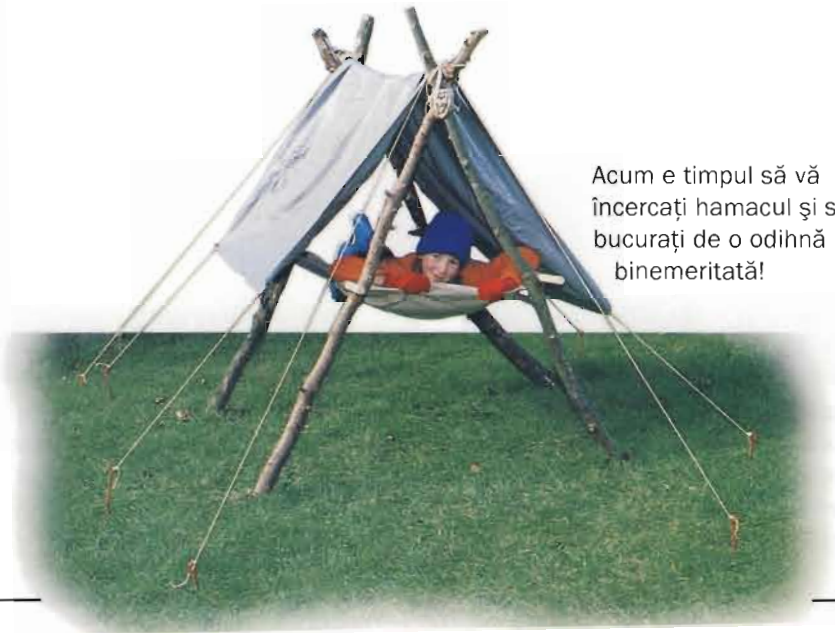
3 Atașați două frânghii de fiecare dintre ramele în formă de A și fixați-le bine cu cârlige în pământ. Apoi puneți o foaie de cort peste parul orizontal, pentru a forma acoperișul.

4 Introduceți frânghiile în ochiurile din colțurile foii de cort și fixați-le bine în pământ. Întindeți strâns foaia de cort ca să realizați acoperișul.

5 Coaseți marginile îndoite ale păturii de ambele părți, ca să formeze spații goale, ca două tuburi. Introduceți în ele două prăjini.

6 Trageți de cele două prăjini pentru a crea un fel de targă care se va potrivi înăuntrul adăpostului. Acesta va forma hamacul, astfel încât vă veți putea odihni deasupra pământului, în aer.

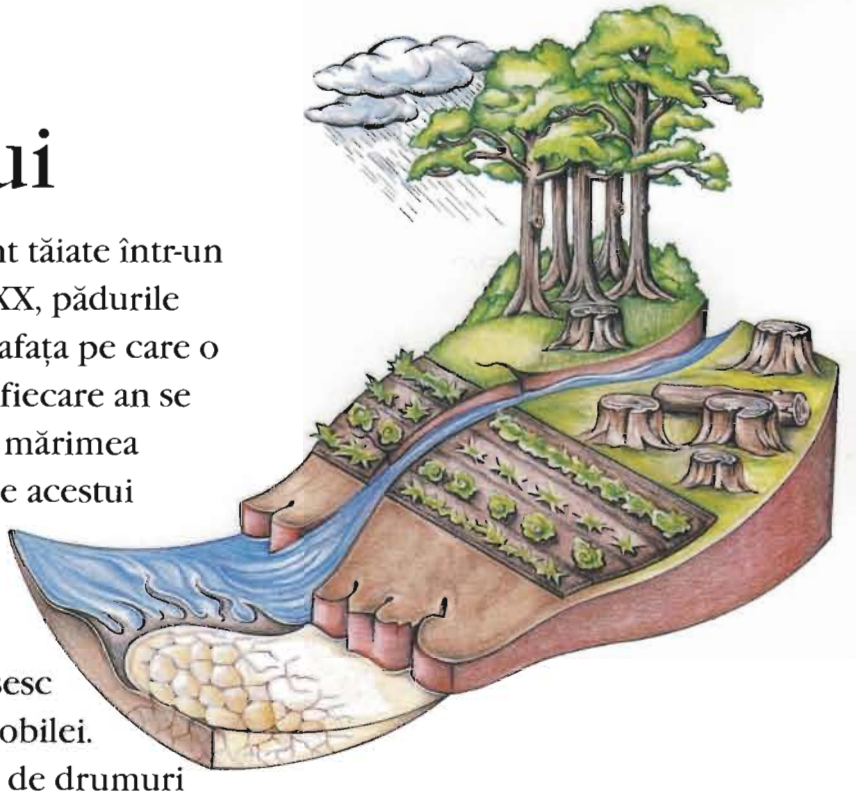
7 Fixați targa înăuntrul adăpostului, astfel încât prăjinile să rămână în afara părții exterioare a ramelor verticale în formă de A. Asigurați-vă că hamacul este sigur și nu va aluneca de pe prăjini.



Acum e timpul să vă încercați hamacul și să vă bucurați de o odihnă binemeritată!

Eroziunea solului

Peste tot în lume, pădurile tropicale sunt tăiate într-un ritm alarmant. La începutul secolului XX, pădurile tropicale acopereau cam de două ori suprafața pe care o acoperă astăzi. Specialiștii estimează că în fiecare an se pierde o zonă de pădure tropicală cam de mărimea Angliei. Unul dintre principalele motive ale acestui fenomen este defrișarea – tăierea copacilor pentru cherestea. Mulți copaci din pădurea tropicală sunt de esență tare, valoroasă, ca tecul sau mahonul, și se folosesc pentru construirea caselor și fabricarea mobilei. Copacii mai sunt tăiați pentru construirea de drumuri și pentru a face loc pășunilor noi pentru vite. Rădăcinile copacilor și ale altor plante ajută la menținerea solului pădurii. Când copacii sunt tăiați, solul rămâne sterp. În timpul precipitațiilor abundente, pământul este spălat, așa cum arată primul proiect. Când pădurile sunt lăsate în voia lor, ele se pențin singure, reciclând apa și substanțele nutritive din sol. Puteți observa cum funcționează acest lucru crescând o mini-junglă. Borcanul reproduce condițiile calde, umede, și temperaturile constante și ridicate dintr-o pădure tropicală. Plantele își refolosesc propria umezeală, astfel că ele au rar nevoie să fie udate.



▲ **Păduri pe cale de dispariție**
Ilustrația de mai sus arată efectele defrișării. Rădăcinile copacilor ajută la menținerea solului, iar frunzele amortizează forța ploii ce cade. Când pădurile sunt tăiate, solul este spălat și pământul expus se usucă și înțepenește.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
plantă într-un ghiveci, două pahare de plastic, ghiveci de plante, compost ori pământ, două stropitori.

Examinarea eroziunii solului

1 Potriviți planta cu ghiveciul ei în gâtul unuia dintre paharele de plastic. Umpleți ghiveciul gol cu compost sau pământ. Puneți ghiveciul în gâtul celuilalt pahar de plastic.

2 Turnați apă pe planta din ghiveci și în cea cu sol. Ce se întâmplă? Veți observa că apa trece mai repede prin ghiveciul fără plantă.

Apa ce trece prin ghiveciul fără plantă este noroioasă pentru că a spălat mai mult sol. Apa trece mai încet prin ghiveciul cu plantă. Ea se va prelinge prin el, rămânând aproape limpede.

Plantaţi o mini-junglă

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

flacon mare de plastic sau borcan cu capac, mănuşi, pietriş, cărbune, compost pentru ghiveci, lingură sau făraş, plante tropicale mici, pulverizator de plante sau stropitoare cu sită.

1 Spălaţi flaconul sau borcanul pentru a vă asigura că este curat. Aşezaţi câteva mâini bune de pietriş pe fundul sticlei pentru a forma stratul inferior al mini-junglei.

2 Amestecaţi puţin cărbune cu compostul pentru ghiveci. Adăugaţi un strat gros din amestecul de compost deasupra pietrişului, şi apoi întindeţi solul astfel încât să fie uniform.

3 Faceţi nişte găuri suficient de mari în sol, pentru plante, cu o lingură sau un făraş. Apoi ridicaţi uşor plantele din ghivecele lor şi lăsaţi-le în găurile pe care le-aţi făcut.

4 Tasaţi solul în jurul bazei fiecărei plante. Puteţi folosi o lingură sau un făraş pentru a face acest lucru, dacă nu puteţi ajunge atât de jos cu degetele.

5 Umeziţi plantele şi solul destul de bine cu apă dintr-un pulverizator sau folosind o stropitoare cu o sită ataşată. Iată ploaia voastră tropicală!

6 Puneţi capacul pe sticlă sau borcan şi mini-jungla voastră este completă. Apa pe care aţi pulverizat-o se reciclează înăuntrul sticlei sau al borcanului, astfel încât nu va trebui să udaţi jungla frecvent.

Echilibrul vieții

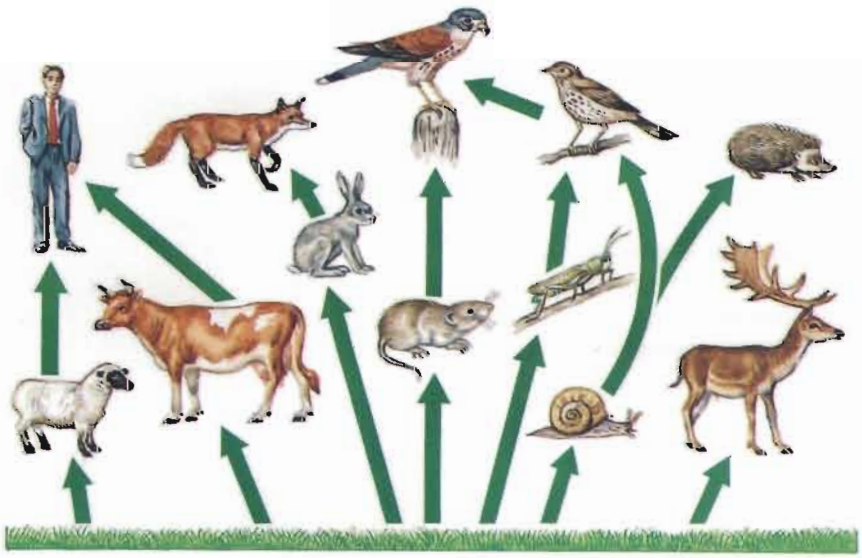
Viața de pe Pământ este un mozaic vast al activităților plantelor și animalelor. Lumea poate fi separată în regiuni de vegetație, potrivit tipului de plante ce se dezvoltă bine acolo. Savanții subîmpart adesea regiunile de vegetație în unități mai mici, cum ar fi pădurile tropicale sau lacurile de apă dulce. Fiecare unitate unde făpturile care locuiesc acolo interacționează unele cu altele, se numește ecosistem.

Un ecosistem este o comunitate de ființe vii sau organisme care depind unele de celelalte. Un acvariu, cum este cel din proiect, e un ecosistem de apă dulce în miniatură. Toate plantele au nevoie de anumite condiții sol și climă pentru a supraviețui. Animalele mai supraviețuiesc și adaptându-se și interacționând cu împrejurimile lor și cu clima locală.

Dacă o anumită specie dintr-un ecosistem este înlăturată, existența celorlalte viețuitoare este amenințată. Dacă plantele cu care se hrănește o anumită omidă sunt distruse, omida moare. În cele din urmă, păsările care se hrănesc cu omizi și vulpile care se hrănesc cu păsări ar muri și ele de foame.

▲ Construirea unui ecosistem
Când există suficientă căldură și umezeală într-o zonă de pământ sterp și stâncos, se vor dezvolta plantele simple. Primele care apar sunt mușchii și lichenii. Ele sunt urmate de ierburile aspre, care mențin solul. Fiindcă mor și putrezesc, ele adaugă substanțe nutritive solului, pregătindu-l în vederea creșterii plantelor mai mari. În curând vor exista suficiente substanțe nutritive pentru a susține arbuștii mici și copacii rezistenți, ca pinii, și, în cele din urmă, speciile de foioase, ca stejarii. Acest proces se numește succesiunea vegetației. Ar dura circa 200 de ani pentru ca din mușchi și licheni să crească o pădure de foioase.

Obiceiuri alimentare ▸
Oamenii și animalele depind de alte ființe vii pentru hrană. Această imagine ilustrează cum funcționează acest lanț trofic. O lăcustă mănâncă un fir de iarbă, un sturz poate mânca lăcusta, iar vindereul poate mânca sturzul. Când vindereul moare, bacteriile îi descompun corpul și adaugă substanțe nutritive solului, astfel încât pot crește alte plante. Animalele erbivore mănâncă doar plante. Carnivorele sunt mâncătoare de carne, iar omnivorele mănâncă atât animale cât și plante. Plantele își produc propria lor hrană din lumina solară și se numesc așadar autotrofe (se autoalimentează).



Creați-vă propriul ecosistem de acvariu

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
pietriş, plasă, lighean de plastic, carafă, apă, acvariu, pietre şi bucăți de lemn, plante de apă, apă de heleşteu, animale de apă.

1 Aşezați pietrişul într-o plasă. Spălați-l într-un lighean de plastic cu apă sau treceți-l pe sub robinetul de apă rece, în chiuvetă. Acest lucru va împiedica formarea algelor verzi.

2 Răspândiți pietrişul neuniform pe fundul bazinului, într-un strat gros de aproximativ 3 cm. Adăugați pietre şi bucăți de lemn. Acestea le oferă melcilor suprafețele pe care să se hrănească.

3 Umpleți bazinul cu apă de la robinet cam până la jumătate. Turnați apa uşor dintr-o carafă, fără să stricați peisajul şi să tulburați pietrişul.

4 Adăugați câteva plante de apă pentru acvariu, cumpărate de la magazinul de specialitate. Lăsați câteva în ghivecele lor, dar luați-le pe altele cu atenție, şi introduceți-le rădăcinile în pietriş.

5 Acum adăugați o carafă de apă dintr-un heleşteu. Aceasta va conține organisme ca *daphnia* (purici de apă) ce vor contribui la viața din acvariu. Puteți cumpăra apă de heleşteu de la un centru de grădinărit.

6 Adăugați câteva animale de apă din iazurile din apropierea casei, cum ar fi mormoloci sau melci de apă. Aveți grijă să nu supraaglomerați acvariul.

7 Aşezați bazinul într-un spațiu luminos, dar nu expus direct luminii solare. Puteți observa plantele crescând în bazin. Mențineți apa curată, îndepărtând materia moartă din pietriş cam o dată la câteva săptămâni.

Urme de animale

Animalele sălbatice din pădure fug de obicei când oamenii se apropie. Totuşi, puteţi afla foarte multe lucruri despre păsări şi alte animale urmărindu-le traseele. Aţi putea merge într-o pădure cu un adult pentru a căuta traiectoriile animalelor pe pământul moale sau ud. Malurile râurilor şi ale fluviilor sunt adesea marcate de urmele animalelor care au trecut pe acolo să bea apă.

Diversele animale (mamifere, păsări, reptile şi amfibieni) lasă urme diferite. Primul proiect vă arată cum să căutaţi aceste urme. Urmele lăsate oferă informaţii despre mărimea şi greutatea animalului. Ele mai demonstrează cum se mişcă animalele – fug, sar sau se târăsc. Păsările mari şi grele, ca gâştele, merg clătinându-se, trecându-şi greutatea dintr-o parte în alta. Urmele paşilor lor arată că îşi aşază mai degrabă un picior înaintea celuilalt şi uşor lateral – cam ca oamenii. Păsările mici, ca piţigoii şi cintezoii, saltă pe picioarele lor subţiri. Ele lasă urme de paşi mici, alăturate. Desenaţi urmele sau faceţi o fotografie şi scrieţi în caiet data şi locul, condiţiile solului şi alte observaţii. Cel de-al doilea proiect vă ilustrează cum să realizaţi modele în ghips ale celor mai interesante urme de paşi.

▲ **Prin împrejurimi**
Studiaţi foarte atent traseele pe care le-aţi găsit. Ce vă spun ele despre felul de mers al animalului care le-a făcut – a sărit, a alergat sau a mers clătinându-se? Folosiţi un ghid pentru urmele paşilor de animale pentru a putea să identificaţi animalele care le-au lăsat.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
lupă, aparat foto, caiet de notiţe, creion, ghidul animalelor.

Urme de animale

1 Când găsiţi o urmă de pas, număraţi câte degete sunt. Puteţi zări vreo gheară? Urma unei vulpi este rotunjită, cu patru degete şi gheare. Faceţi poze sau desene ale urmelor de animale pe care le vedeţi.

2 Căprioarele au copite înguste, despicate, cu numai două degete. Ele lasă urme adânci pentru că merg cu toată greutatea pe degete şi n-o răspândesc uniform pe tot piciorul.

3 Majoritatea păsărilor au picioare lungi, subţiate, fie cu trei degete, fie cu patru. Toate raţele şi unele păsări de baltă au picioarele membranate. Membrana se vede clar în schiţa urmei.

Modelul urmei de paşi

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
mănuşi de protecţie, ghidul animalelor, carton, agrafă, ghips, apă, bol pentru amestecat, lingură, făraş, perie abrazivă, pensulă, vopsele sau lac, bol cu apă.

1 Găsiţi o urmă clară de animal, fie în nisip, fie în nămolul uscat. Îndepărtaţi orice rămurele sau frunze rupte din jurul urmei. (Aduceţi-vă aminte să purtaţi mănuşi dacă lucraţi cu solul.)

2 Căutaţi urmele paşilor unei păsări în nisipul umed sau în nămol. Urmele indică mărimea păsării ce le-a făcut şi cărui grup de păsări îi aparţine aceasta. Folosiţi un ghid pentru identificarea păsării.

3 Înfăşuraţi o fâşie de carton, făcând din ea un inel suficient de mare pentru a se potrivi în jurul urmei şi fixaţi inelul de carton cu o agrafă de birou. Aşezaţi inelul peste urmă.

4 Amestecaţi ghipsul cu puţină apă într-un bol, potrivit instrucţiunilor de pe pachet. Amestecaţi bine compoziţia până când devine o pastă groasă şi uniformă, fără cocoloaşe.

5 Puneţi cu lingura suficient ghips deasupra urmei, pentru a o acoperi. După 15 minute modelul va fi destul de uscat spre a putea fi ridicat.

6 Utilizaţi un făraş pentru a desprinde modelul. Îndepărtaţi cu grijă inelul de hârtie. Curăţaţi modelul, periind solul sau nisipul cu ajutorul unei perii abrazive.

7 Lăsaţi modelul din ghips să se usuce 24 de ore. După aceea, aţi putea să-l pictaţi sau să-l lăcuiţi. Încercaţi să pictaţi urma de paşi, care este în relief, cu o culoare, iar cea de fundal cu alta.

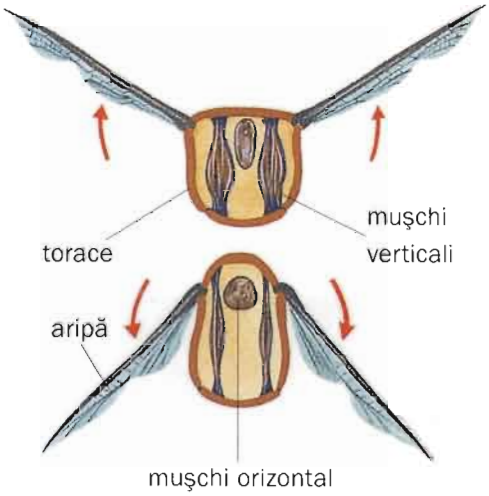
Modele cu urmele de paşi ale unui câine şi ale unei păsări.

În căutarea insectelor

▲ **Receptorii din picioare**
Musca are senzori de gust pe picioare. Îşi suge lichidul prin părţile laterale spongioase ale gurii, imediat ce aterizează.

Insectele formează trei sferturi din toate speciile de animale de pe Pământ. Insectele se află peste tot, fiind uşor de găsit. Cel mai bun loc de unde să începeţi e grădina voastră sau un parc. Dacă există multe plante, până la 300 de specii de gândaci pot fi găsite într-o zonă mică, de exemplu o grădină. Pot exista până la 200 de tipuri de muşte, 90 de ploşniţe şi multe specii de albine, furnici, viespi şi fluturi.

Pentru identificarea speciilor ce trăiesc într-o anumită zonă, oamenii de ştiinţă delimitează un pătrat şi caută prin toate locurile unde se ascund animalele – sub frunze, pietre şi buşteni, dar şi în crăpăturile mici din copaci. Savanţii pot lăsa capcane în pământ sau în copaci. Puteţi descoperi fiinţele din regiunea voastră folosind tipul de capcană ilustrat în primul proiect. Al doilea proiect vă arată cum să faceţi o capcană pentru insecte, care vă permite să adunaţi insectele fără să le faceţi rău. Purtaţi mănuşi când lucraţi cu insecte, fiindcă unele v-ar putea înţepa sau muşca. Întotdeauna trebuie să fiţi însoţiţi de un adult.



▲ **Cum zboară insectele**
Insectele nu au muşchi în aripi. În schimb, aripile sunt prinse de toracele insectei. Ele se mişcă în sus şi în jos după cum toracele îşi schimbă forma. Când partea de sus a toracelui este trasă în jos, aripile se ridică. Atunci când capetele toracelui sunt trase înspre interior, aripile coboară.

Capcană

1 Dacă aveţi o grădină, cereţi-i unui adult să vă arate un loc unde puteţi săpa o mică gaură. Folosiţi o săpăligă pentru a săpa în pământ o gaură suficient de mare pentru ca să încapă înăuntru un borcan.

2 Aşezaţi borcanul în gaură. Fixaţi pământul cu mâinile în jurul părţilor laterale ale borcanului. Puneţi frunze mici, proaspete, pe fundul borcanului, ca momeală pentru micile insecte.

3 Aşezaţi câteva pietricele în jurul capcanei şi puneţi o piatră lată sau o placă de faianţă deasupra, pentru ca această capcană să nu se umple cu apă de ploaie. Lăsaţi-o aşa peste noapte.

4 Dimineața scoateți borcanul. Așezați o bucată de tifon deasupra și fixați-o cu o bandă elastică. Studiați micile făpturi pe care le-ați prins, folosind o lupă.

5 Utilizați un ghid al insectelor pentru identificarea micilor făpturi pe care le-ați prins. Când ați terminat, nu uitați să le eliberați în apropierea locului unde le-ați găsit.

▲ **Cu multe picioare**
Chilopodele, la fel ca insectele, fac parte din grupa artropodelor. Ele au multe picioare, câte o pereche pe fiecare segment al corpului. Insectele adulte, cum este această matcă, au corpurile alcătuite din trei porțiuni principale și șase picioare. Majoritatea au și aripi.

Construirea unei capcane pentru insecte

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Capcană: mănuși de grădinărit, săpăligă, borcan de sticlă, frunzulițe proaspete, pietricele, o piatră mare lată sau o placă de faianță, tifon, bandă elastică, lupă, ghidul insectelor.

Confecționarea unei capcane pentru insecte: un flacon mic de plastic, foarfecă, plastilină, fire mari de pai îndoite, o bucățică de tifon, bandă elastică, creion ascuțit.

1 Tăiați partea de jos a flaconului de plastic. Faceți o minge mare și una mică de plastilină. Aplatizați-o pe cea mare și fixați-o pe fundul flaconului.

2 Pentru a confecționa un filtru, tăiați o bucățică dintr-un pai. Înfășurați o bucată de tifon în jurul paiului cu o bandă elastică. Împingeți celălalt capăt prin micul bulgăre de plastilină.

3 Potriviți filtrul în gâtul sticlei, fixându-l cu plastilină. Faceți o gaură în fundul din plastilină al flaconului, cu un creion ascuțit. Potriviți un fir lung de pai în gaura pe care ați făcut-o.

4 Căutați o insectă mică pentru studiu. (Insectele mari ar fi rănite.) Țintiți capătul firului lung de pai spre insectă. Trageți aer prin firul scurt de pai, pentru a trage cu grijă insecta în capcană.

5 Când ați terminat de studiat insecta, duceți-o înapoi în locul unde ați găsit-o. Pentru eliberarea insectei, îndepărtați atent fundul de plastilină al flaconului și scuturați-l, ca insecta să cadă afară.

Ce este o insectă?

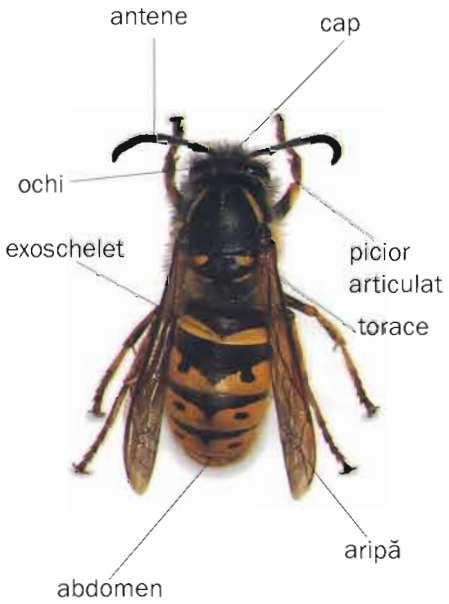
Păsările, reptilele şi mamiferele au toate schelete interne pentru a le susține corpurile. Insectele sunt diferite, deoarece au scheletele în exterior. Părțile moi ale corpului lor sunt protejate de o carcasă tare, numită exoschelet. Acesta formează o barieră impermeabilă în jurul insectei. El protejează insecta de uscare şi nu lasă aerul să pătrundă. Spre deosebire de păsări şi mamifere, insectele sunt animale cu sânge rece. Acest lucru înseamnă că temperatura corpului unei insecte este aproximativ aceeaşi ca a mediului înconjurător . Pentru a se dezmorți, o insectă se încălzeşte în lumina soarelui. Când se încălzeşte prea tare, se mută la umbră.

Insectele sunt fragile. Ar fi greu să le colectați şi să le examinați fără a le face rău. Când studiați insecte, folosiți un caiet de notițe pentru a scrie ceea ce observați. Scrieți data, ora, condițiile climatice şi locul unde ați găsit insecta. Folosiți un ghid al insectelor pentru a identifica insectele întâlnite. Proiectele de pe aceste pagini vă ilustrează cum să consemnați date despre insectele pe care le vedeți. Priviți părțile laterale ale gurii lor, cât şi antenele. Observați forma corpului insectei. Este lung sau scurt? Are insecta elitre (o pereche de aripi tari) sau picioare lungi?

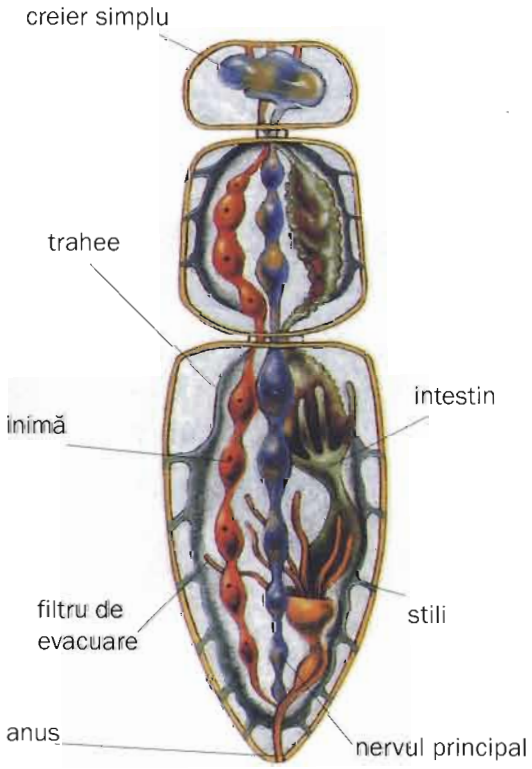
VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Desenarea insectelor: lupă, creion, caiet de notițe, creioane colorate.

Examinarea insectelor: mănuşi, patru țăruşi de cort, sfoară, ruletă, borcan de dulceață, lupă, stilou, ghidul insectelor, creioane colorate.

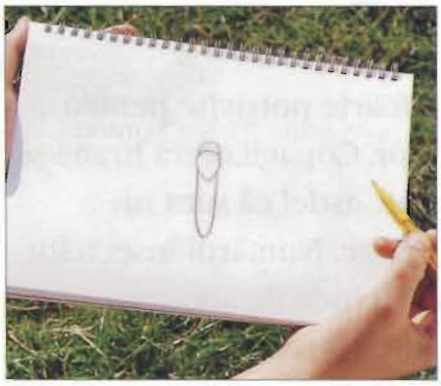


▲ **Secțiunile unei viespi**
Corpurile insectelor adulte au trei secțiuni – capul, toracele şi abdomenul. La fel ca în cazul acestei viespi, fiecare secțiune este alcătuită din mici plăci care se potrivesc în articulații flexibile. Capul susține părțile gurii, antenele şi ochii. Picioarele şi aripile sunt fixate de torace. Abdomenul conține organele reproductive şi o parte din sistemul digestiv.

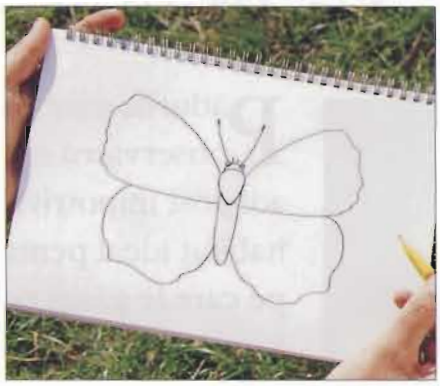


◀ **Înăuntrul insectei**
Sistemele interne ale unei insecte sunt protejate de exoscheletul său tare. Această diagramă ilustrează sistemele principale, separate şi colorate în culori diferite pentru a fi mai uşor de remarcat. Sistemul nervos (violet) trimite mesaje de la organele de simț la creier. În sistemul respirator (gri), aerul intră în corp prin micile găuri aşezate de fiecare parte a corpului insectei, numite stili. Tuburile numite trahee poartă aerul la celelalte părți ale corpului. În sistemul circulator (roşu), mai multe inimi, aranjate pe un rând, pompează sânge în tot corpul. Sistemul digestiv (verde şi portocaliu) prelucrează hrana.

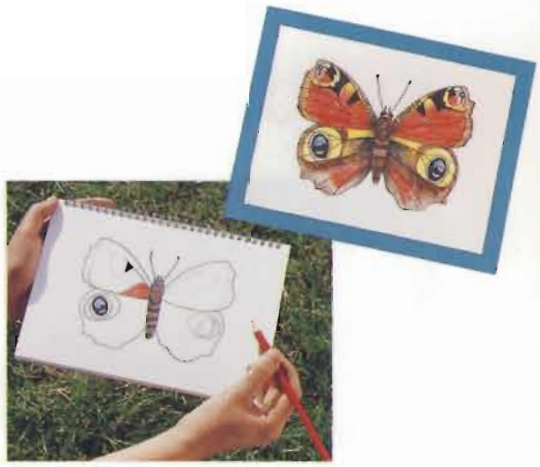
Desenarea insectelor



1 Găsiți o insectă și folosiți lupa pentru a o studia îndeaproape. Începeți prin a desena trei ovale ca să ilustrați capul, toracele și abdomenul insectei.



2 Vedeți picioarele insectei? Copiați-le pe desenul vostru. Copiați apoi dimensiunea și forma antenelor insectei. Adăugați ochii și conturați-i aripile.



3 Desenați acum orice puncte observați pe corpul și aripile insectei (dacă le are). Finalizați-vă desenul colorându-l cât puteți de precis.

Examinarea insectelor

1 Găsiți o zonă cu iarbă înaltă. Purtând mănuși, folosiți țăruși pentru cort, o riglă și o sfoară pentru a marca un pătrat cu laturile de un metru.

2 Ce insecte găsiți înăuntrul pătratului? Folosiți un borcan și o lupă pentru a le studia. Notați-vă în caiet tot ce ați descoperit.

3 Apoi delimitați un metru pătrat într-un alt loc. Încercați într-o zonă cu flori sau gard viu. S-ar putea să găsiți afide și mămăruțe pe tulpinile plantelor, cât și ploșnițe, sub frunze.

4 Răsturnați un butuc căzut pentru a vedea ce tipuri de insecte trăiesc dedesubt. Să purtați mănuși, pentru a vă proteja mâinile. Puteți găsi cărăbuși sub buștenii și câinii-babei și urechelnițe sub scoarță.

5 Purtând încă mănușile, căutați atent pe sub câteva pietre. Ce fel de vietăți preferă acest mediu întunecos și umed? Puteți găsi râme, melci, gândaci de pământ sau un mușuroi de furnici.

Folosiți un ghid al insectelor pentru a identifica insectele. Câte specii ați găsit în fiecare zonă? Faceți o diagramă pentru a nota rezultatele cercetării.

Studierea vieții insectelor

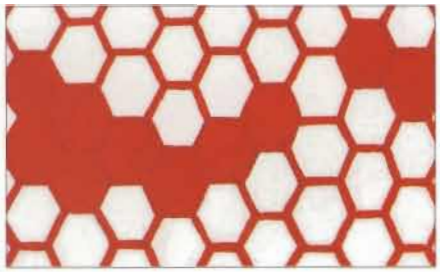
▲ **Polenizare făcută de insectele**
Această viespe vizitează o floare pentru a se hrăni cu nectarul ei dulce. Ea extrage nectarul cu limba pentru a hrăni larvele (puii) din cuibul său. Când viespea ajunge în mijlocul florii, polenul din floare atinge corpul ei. Apoi polenul este purtat de viespe la următoarea floare.

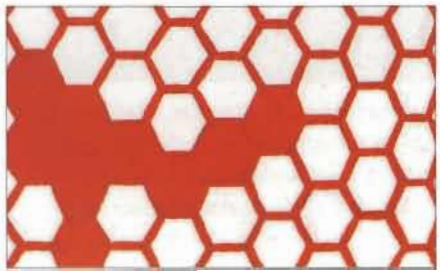
Pădurile sunt locuri foarte potrivite pentru observarea insectelor. Copacii oferă hrană și adăpost împotriva vremii, astfel că sunt un habitat ideal pentru insecte. Numărul insectelor pe care le găsiți poate depinde de anotimp. Primăvara, florile sălbatice înfloresc și atrag insectele. Vara, pădurile oferă insectelor poienițe însorite și umbră răcoroasă. Alegeți un copac mare și examinați toate insectele pe care le descoperiți pe o singură creangă. Faceți o capcană de așezat în copac pentru a prinde insectele care sunt active noaptea.

Multe insecte depind de plante, dar multe plante depind la rândul lor de insecte. Insectele ajută la polenizarea plantelor, transportând polenul de la o plantă la o altă plantă din aceeași specie. Multe plante au flori roz, roșii sau portocalii, fiindcă acestea sunt culorile pe care fluturii le văd bine. Alte flori au modele speciale, numite îndrumătoare spre nectar, ce pornesc de la baza petalelor. Unele se văd limpede numai în lumina ultravioletă. Multe insecte, cum ar fi albinele, au ochi receptivi la această lumină și ele urmează aceste indicatoare spre mijlocul florii.

Vederea umană

Vederea insectelor





◀ **Vederea insectelor**
Vederea insectelor este foarte diferită de a noastră. Specialiștii cred că fiecare cristalin din ochiul compus al unei insecte vede o mică parte dintr-un peisaj. Acest lucru conferă o vedere de tip mozaic, care produce o imagine mai mare. Aceste desene compară felul cum vedem o insectă în mișcare și ce cred specialiștii că vede o insectă. O insectă poate percepe mișcări imperceptibile, pe care ochii noștri abia le-ar observa, deoarece ele au mult mai mulți ochi.

Realizarea unei capcane de pus în copaci

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Realizarea unei capcane de pus în copaci: foarfecă, un flacon mic de plastic, bandă adezivă rezistentă, sfoară, şuncă, lupă, ghidul insectelor, caiet, stilou sau creion.

Viața pe o creangă: un cearşaf alb vechi, borcane, pensulă, lupă, ghidul insectelor, caiet, stilou sau creion, creioane colorate.

1 Cu o foarfecă, tăiați cu grijă flaconul de plastic în jumătăți cu aceeaşi lungime. Rugați un adult să vă ajute să faceți acest lucru, dacă vi se pare prea dificil.

2 Întoarceți gâtul jumătății de flacon şi împingeți-l înăuntrul celeilalte jumătăți de jos. Apoi lipiți cele două jumătăți de flacon folosind o bandă adezivă.

3 Tăiați o bucată lungă de sfoară. Înnodați sfoara la capătul deschis al capcanei şi faceți-i un nod. Aşezați o bucățică de şuncă înăuntrul capcanei, ca momeală pentru insecte.

4 Legați cu atenție capcana de creanga unui copac sau atârnați-o de o creangă. Lăsați-o peste noapte. Întoarceți-vă a doua zi dimineață şi verificați-o.

5 Folosiți-vă ghidul pentru identificarea insectelor pe care le-ați prins. Notați-vă descoperirile într-un caiet. Eliberați insectele după ce le-ați identificat.

Viața pe o creangă

1 Întindeți cearşaful alb sub o creangă. Scuturați creanga, pentru ca insectele să cadă din creangă pe cearşaf. Dacă este înaltă, loviți-o cu un băț. Aveți grijă să nu faceți rău copacului.

2 Adunați insectele ce au căzut pe cearşaf în borcane, pentru a le studia. Folosiți o pensulă spre a transfera cu grijă insectele, fără să le faceți rău.

Folosiți un ghid pentru identificarea insectelor. Încercați să examinați alt tip de copac. Faceți o diagramă asemănătoare celei de sus pentru ilustrarea speciilor diferite aflate în copaci diferiți.

Insectele deghizate

Majoritatea insectelor încearcă să scape de animalele prădătoare zburând. Dar e chiar mai bine să nu fie văzute deloc. Insectele care vânează alte vietăți trebuie să fie invizibile pentru a se apropia de pradă. Multe insecte au culori şi modele speciale pe corpurile lor pentru a semăna cu frunzele, semințele, ramurile şi pietrele. Aceste măşti naturale se numesc camuflaje.

Insectele fasmide îşi schimbă culoarea corpului pentru ca aceasta să se potrivească cu cea a împrejurimilor, şi rămân aşadar ascunse aproape oriunde. Corpurile lor suple şi picioarele subțiri le fac greu de observat printre ramuri şi frunze. Insectele fasmide sunt uşor de îngrijit acasă. Le puteți cumpăra de la magazinul de animale de companie. Încercați testul de pe pagina cealaltă pentru a afla mai multe informații despre camuflaj.

Ați putea căuta în natură modalități prin care insectele se camuflează. Ultimul proiect vă arată cum să atrageți insecte ca fluturii şi viespile, plantând flori şi ierburi. Cereți permisiunea unui adult înainte de a începe.

▲ **Vânătorul ascuns**
Insectele sunt atrase de culorile intense şi de mirosul dulce al florilor. Această viespe are aproape aceeaşi culoare ca floarea din care se hrăneşte.

▲ **Ace şi ghimpi**
Două insecte fasmide *Extatosoma tiaratum*, femela verde (în dreapta) şi masculul mai mic (în stânga). Aripile masculului sunt îndoite de-a lungul spatelui. Cea mai sigură metodă de a prinde fasmidele este să le apucați de marginile corpului.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Testul de camuflaj: foarfecă, hârtie de culoare verde deschis şi verde închis, două cutii de carton, bandă adezivă, insecte fasmide, pensulă, frunze de mălin negru sau iederă, hârtie de bucătărie, tifon, plastilină, caiet, creioane colorate.

Creşterea insectelor fasmide: pământ, un acvariu mic sau un borcan mare, frunze de mălin negru sau iederă, pahar cu apă, bețe, insecte fasmide, şervet de bucătărie.

Plantarea unei jardiniere: mănuşi de bucătărie, jardinieră sau cadă mare, pământ, compost (opțional), un pliculeț cu semințe de flori de câmp, stropitoare, caiet, creion, ghidul insectelor.

Testul de camuflaj

1 Tăiați bucăți de hârtie colorată pentru a căptuşi interioarele cutiilor de carton. Faceți o cutie de culoare verde deschis, iar cealaltă verde închis. Lipiți hârtia cu bandă adezivă.

2 Treceți insectele fasmide cu o pensulă în cutia de culoare verde deschis. Adăugați frunze şi hârtie umedă de bucătărie. Acoperiți-o cu tifon lipit cu plastilină la colțuri.

3 Lăsați cutia într-un loc luminos timp de o zi. Notați culoarea insectelor cu creioane colorate. Aşezați insectele în cutia de culoare mai închisă. După o zi, verificați dacă şi-au schimbat culoarea.

Creşterea insectelor fasmide

1 Aşezați un strat de pământ pe fundul unui acvariu sau al unei cutii mari, dotate cu un capac etanş cu găurele pentru aer. Adăugați frunze de mălin negru sau iederă într-un pahar cu apă, nişte bețe şi insectele voastre fasmide.

2 Aşezați un şervet umed de bucătărie în colț pentru ca insectele să aibă suficientă umezeală. Nu uitați să înlocuiți periodic hârtia. Întrebați la magazinul de animale de companie dacă insectele voastre mai au nevoie de altceva.

Plantați o jardinieră

1 Purtând mănuşi, umpleți o jardinieră sau o cadă mare cu pământ. Ați putea adăuga nişte compost peste pământ, şi să le amestecați. Recipientul ar trebui să aibă trei sferturi de pământ în el.

2 Împrăştiați semințele de flori de câmp peste sol. Puteți cumpăra semințe de margarete şi de trifoi de la o pepinieră. Nu săpați florile de câmp. Acoperiți semințele cu mai mult pământ.

3 Răsadurile vor apărea în câteva săptămâni. Udați plantele tinere periodic. Pe măsură ce plantele cresc, notați-vă în caiet ce insecte le vizitează şi se hrănesc cu ele.

Insecte de privit

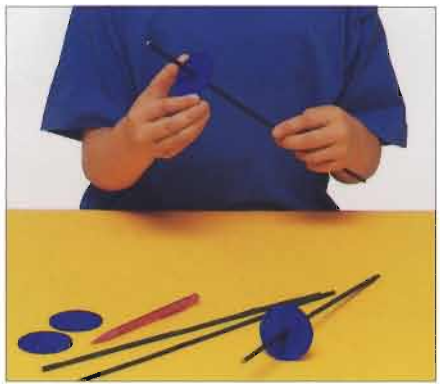
Când insectele mănâncă, ele lasă în urmă plante deteriorate şi alte urme de hrănire. Uneori, aceste semne sunt mai uşor de reperat decât insectele înseşi. Priviţi într-o zonă restrânsă, cum ar fi un buştean căzut, un arbust sau un tufiş. Sute de insecte vor fi acolo, dar majoritatea sunt mici şi precaute. Descoperiţi obiceiurile alimentare şi preferinţele diferitelor insecte în primul proiect.

Căutaţi insecte de apă dulce, cum ar fi cărăbuşii şi gândacii din heleştee sau râuri. Primăvara şi vara sunt prilejuri bune pentru cercetare, fiindcă insectele tinere se transformă în adulţi în aceste perioade. Aţi mai putea face un mic bazin pentru insecte în grădina voastră. Întrebaţi un adult dacă puteţi săpa un heleşteu. Ca să prindeţi insecte de apă, veţi avea nevoie de o plasă, pe care v-o puteţi confecţiona uşor. Când prindeţi insecte din heleşteu, luaţi cu voi un adult, pentru siguranţă. Apropiaţi-vă în linişte de apă spre a deranja cât de puţin posibil vieţuitoarele sălbatice. În diversele locuri dintr-un heleşteu sau râu trăiesc insecte diferite. Unele trăiesc stau de suprafaţa apei, în timp ce altele înoată la fund. Ridicaţi cu grijă pietrele şi prundişul pentru a găsi vietăţile care se ascund dedesubt. Întotdeauna puneţi-le atent la loc pentru a nu deranja habitatul.

▲ **Mmm, plantele mele favorite...** Majoritatea insectelor consumatoare de plante preferă o anumită hrană, şi vor mânca probabil doar o parte din acea plantă. Unele insecte lasă găuri zdrenţuite în frunze. Afidele şi alţi gândaci lasă linii maro sau galbene pe recolte când extrag seva.

Mostre de hrană

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
carton tare, un compas şi un creion, patru beţe de grădină, mici bucăţi de hrană (cum ar fi carne, şuncă, brânză şi fructe), caiet, ghidul insectelor.



1 Faceţi patru cercuri pe carton cu compasul. Decupaţi-le. Folosiţi vârful compasului sau un creion pentru a face găuri în mijlocul cercurilor. Treceţi beţele prin găuri.

2 Plantaţi beţele în pământ. Împingeţi bucăţile de mâncare pe beţe, astfel încât să rămână pe cercuri. Preferă insectele anumite mâncăruri? Există mai multe insecte la anumite ore ale zilei?

Heleşteu pentru insecte

1 Purtați mănuşi când vă faceți heleşteul de insecte. Săpați o gaură în pământ cu săpăliga. Gaura ar trebui să fie suficient de mare spre a încăpea înăuntru un lighean vechi de plastic.

2 Aşezați ligheanul în scobitură şi apăsați-l tare. Împrăştiați pietriş pe fund şi aşezați plantele de apă. Aranjați pietre pe marginea ligheanului şi în el.

3 Umpleți apoi ligheanul cu apă, folosind o stropitoare. Heleşteul vostru e gata acum şi pregătit pentru a fi populat. Insectele şi alte vietăți vor fi curând atrase de el.

Crearea unei plase pentru heleşteu

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Heleşteu pentru insecte: mănuşi de grădinărit, săpăligă, lighean de plastic, pietriş, plante de apă, pietre mari, stropitoare.

Crearea unei plase pentru heleşteu: sârmă, ciorap gros, patent, țăruş lung sau coadă de mătură, filet de la un magazin cu articole de fierărie, şurubelniță, cană, recipient gol de înghețată, lupă, ghidul insectelor.

1 Începeți plasa pentru heleşteu trecând sârma prin partea de sus a unei şosete subțiri. Poate veți avea nevoie de un patent pentru îndoirea sârmei în cerc.

2 Folosiți patentul pentru a întoarce capetele de sârmă şi a fixa plasa. Rugați un adult să vă ajute dacă aveți nevoie. Aşezați acum plasa la capătul unui țăruş lung.

3 Înşurubați cu grijă filetul în jurul țăruşului şi împingeți sârmele întoarse sub filet, ca în imaginea de mai sus. Strângeți filetul utilizând o şurubelniță. Rugați un adult să vă ajute să faceți acest lucru.

4 Pe fundul heleşteului, prindeți insecte trecând uşor plasa prin apă. Loviți uşor tupinile plantelor spre a face să cadă şi alte insecte în plasa voastră.

5 Goliți o cană cu apă din heleşteu într-un recipient. Goliți-vă plasa în el. Studiați vietățile pe care le-ați prins. Turnați apa cu vietăți cu tot înapoi în heleşteu când ați terminat.

Fluturi de zi şi de noapte

Toţi fluturii de zi şi de noapte trec printr-o metamorfoză (schimbare). Ei îşi încep viaţa ca omizi, apoi devin pupe şi se învelesc într-un cocon, unde are loc o schimbare totală, şi devin în cele din urmă în adulţi. Omizile se hrănesc cu plante ce au frunze, cum ar fi ierburile şi urzicile. Fluturii adulţi se strâng pe plantele cu flori pline de nectar. După cum veţi vedea în proiectele următoare, luminile strălucitoare şi un amestec de fructe şi zahăr vor atrage fluturii. Unii fluturi au aripi cu nuanţe de avertisment. Semnele le transmit animalelor prădătoare că sunt otrăvitori dacă sunt mâncaţi.

Alţi fluturi sunt inofensivi, dar imită speciile otrăvitoare. Culorile lor păcălesc animalele de pradă, care îi evită. Cea mai bună modalitate de a atrage fluturi este să plantaţi o grădină pentru fluturi. Alegeţi plante ce înfloresc în perioade diferite ale anului, pentru a vedea cât mai mulţi fluturi.

▲ Prin tufişuri
Planta violetă dulce-mirositoare de buddleia este o plantă iubită de fluturi şi de aceea şi-a câştigat numele de arbustul fluturilor. Printre fluturii atraşi de buddleia se numără fluturele urzicar *(ilustrat mai jos)*, fluturele ochi de păun, fluturii *Vanessa cardui*, fluturii *Polygonia c-album* şi fluturii amiral.

▲ Antene de identitate
Puteţi face deosebirea între un fluture de zi şi unul de noapte după antene. Mulţi fluturi de zi au antene cu vârfuri îngroşate, ca acest fluture coadă de rândunică. Antenele celor de noapte diferă, însă majoritatea sunt drepte sau cu pene.

Atracţia luminii de lanternă

1 Purtând mănuşi, săpaţi o groapă mică în grădină, cu o săpăligă. Faceţi asta în timpul zilei şi cereţi întâi permisiunea unui adult înainte de a începe să săpaţi.

2 Verificaţi ca lanterna să se potrivească înăuntrul găurii. În amurg, aprindeţi lanterna şi puneţi-o în groapă. Puneţi pământ în jur pentru a menţine lanterna în picioare.

3 Retrageţi-vă şi priviţi fluturii de noapte zburând în jurul luminii. Aţi putea încerca să faceţi fotografii ale insectelor cu aparatul de fotografiat. Cum v-au ieşit pozele?

Ospăţul dulce al fluturilor de noapte

1 Începeţi prin a măsura aproximativ 500 g de zahăr brun, cu o lingură, pe cântarul vostru sau într-un bol de măsurat.

2 Adăugaţi fructe răscoapte în bolul pentru amestec şi faceţi-le piure cu o furculiţă. Continuaţi să le pasaţi până când fructul devine pastă. Adăugaţi apă călduţă până când amestecul devine lichid.

3 Ungeţi amestecul cu pensula pe trunchiul unui copac. Întoarceţi-vă când este întuneric. Luaţi cu voi o lanternă pentru a vedea fluturii hrănindu-se, şi un ghid al insectelor, pentru identificarea lor.

Grădina pentru fluturi

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Atracţia luminii de lanternă: mănuşi de grădinărit, săpăligă, o lanternă mică, aparat de fotografiat.

Ospăţul dulce al fluturilor de noapte: zahăr brun, lingură, cântar, bol, fructe moi răscoapte, furculiţă, apă călduţă, pensulă, lanternă, ghidul fluturilor.

Grădina pentru fluturi: seminţe sau plante tinere, săpăligă, greblă, stropitoare, caiet, creion, ghidul fluturilor.

1 Prima dată trebuie să creşteţi câteva plante din seminţe, sau să cumpăraţi răsaduri. Purtând o pereche de mănuşi, săpaţi în jurul bucăţii alese de pământ cu o săpăligă.

2 Spargeţi orice bulgări de pământ cu o greblă sau cu săpăliga. Începeţi apoi să greblaţi partea de sus a parcelei voastre, astfel încât pământul să fie neted şi sfărâmicios.

3 Săpaţi mai multe gropi pentru plantele voastre, cu o săpăligă. Aşezaţi plantele în găuri şi tasaţi bine pământul, cu mănuşile pe mâini, în jurul bazei fiecărei plante.

4 Udaţi plantele din belşug. Vor avea periodic nevoie de apă în timpul primăverii şi verii. Soarele va ofili frunzele dacă udaţi plantele în cursul zilei, aşa că udaţi-le în amurg.

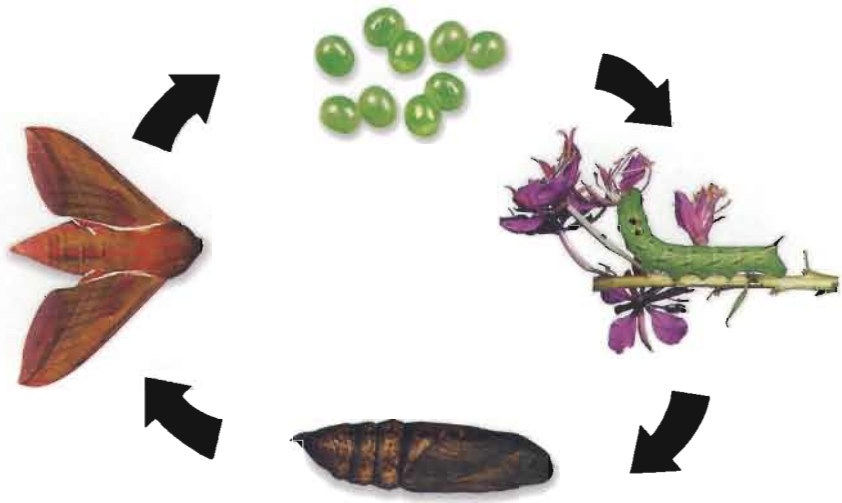
5 Notaţi-vă care fluturi vin să vă viziteze florile. Un ghid vă va ajuta să-i identificaţi. Care specii preferă anumite flori? Şi care este planta cea mai vizitată?

Procesul de dezvoltare a omizii

Aceste proiecte vă arată cum să pregătiți un adăpost pentru omizi. Căutați omizile pe plante, unde veți vedea frunze mâncate pe jumătate – se pot ascunde pe părțile de dedesubt ale frunzelor. Luați câteva din aceste frunze cu omizile pe care le găsiți. Utilizați un ghid pentru identificarea speciilor pe care le-ați descoperit și ce plante preferă. Încercați să nu atingeți direct omizile cu degetele, fiindcă unele specii pot înțepa. Luați-le cu o pensulă sau încurajați-le să se urce pe o frunză. Duceți-le într-un borcan. Acasă, țineți omizile departe de lumina solară, într-un loc umed și rece. Nu le deranjați. Curățați periodic cutia și înlocuiți frunzele vechi cu altele proaspete.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

foarfecă, cutie de carton, bandă adezivă tare, tifon sau plasă, plastilină, mănuși de cauciuc, frunze proaspete, hârtie de copt, borcan de strâns eșantioane cuprinzând omizi, liniar, creion, caiet, ghidul fluturilor, creioane colorate.

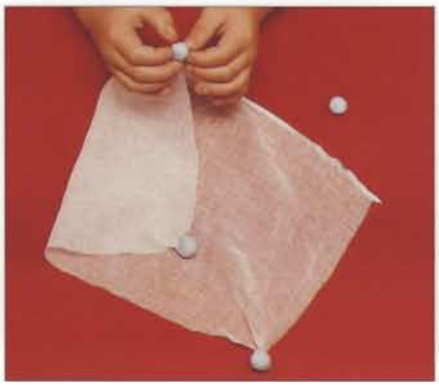


◂ Metamorfoză completă

Când fluturii, fluturii de noapte, furnicile și albinele se transformă, în timpul vieții lor, procesul se numește metamorfoză completă. Ciclul de viață al unui fluture *Deilephila elpenor*, ilustrat aici, are patru stadii. Fluturele își începe viața ca ou. Din ou iese o omidă care își petrece aproape tot timpul hrănindu-se. Când omida este complet dezvoltată, se ascunde în pământ și își leapădă pielea, devenind nimfă, un stadiu în care larva se preface în insectă adultă, fiind înfășurată într-un cocon protejat de o carcasă. În cele din urmă, carcasa se desface și din ea iese o fluture adult.

Creșterea omizilor

1 Faceți niște găuri pe părțile laterale ale unei cutii, pentru a servi drept ferestre. Folosind o bandă adezivă tare, prindeți bucăți de tifon sau plasă în jurul ferestrelor pentru a le acoperi complet.



2 Apoi tăiați o bucată mare de tifon pentru a realiza capacul cutiei. Îndreptați în jos marginile capacului din tifon, folosind plastilina pentru a nu lăsa omizile să iasă.

3 Purtând o pereche de mănuși, puneți niște frunze proaspete înăuntrul cutiei. Asigurați-vă că provin de la o plantă pe care omizile voastre o mănâncă. Aprovizionați zilnic omizile cu frunze proaspete.

4 Puneţi nişte hârtie umedă de bucătărie în colţul unei cutii, pentru a furniza umezeală. Treceţi cu grijă omizile din borcanul de colecţionat în cutie. Acoperiţi.

5 Verificaţi-vă omizile în fiecare zi şi înlocuiţi hârtia umedă de bucătărie. Notaţi-vă cât de mult au mâncat şi cât de mari sunt. Nu uitaţi să înlocuiţi zilnic frunzele.

6 Observaţi cum se hrănesc şi se plimbă omizile voastre pe frunze. Consemnaţi datele când le vedeţi năpârlind (lepădându-şi pielea). De câte ori şi-au lepădat pielea?

7 Când s-a terminat procesul de dezvoltare, omida se va trasnforma într-o nimfă sau crisalidă. Se va ataşa de tulpina unei plante hrănitoare şi îşi va forma o piele nouă. Consemnaţi data.

8 Verificaţi-vă nimfa în fiecare zi şi notaţi data când vedeţi carcasa desfăcându-se. Comparaţi cele două date. Câtă vreme a petrecut insecta ca nimfă?

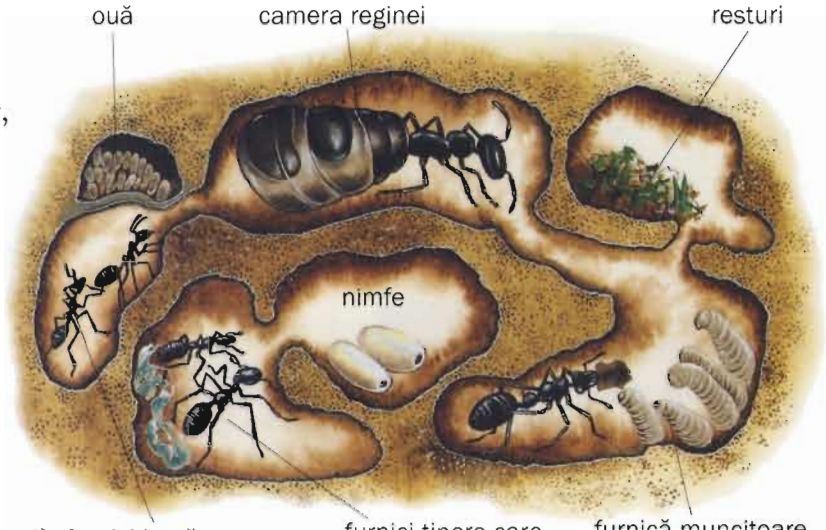
9 Veţi observa un fluture de zi sau de noapte luptându-se să iasă din vechea piele. Insecta se odihneşte şi pompează sânge în aripile sale mototolite pentru a şi le îndrepta înainte să zboare.

Realizaţi o diagramă a ciclurilor de viaţă a insectelor.

Când omizile devin fluturi adulţi, este timpul să le eliberaţi. Duceţi insectele unde le-aţi găsit. Ridicaţi capacul şi lăsaţi-le să zboare.

Colonii umblătoare

Spre deosebire de majoritatea insectelor, furnicile trăiesc în colonii. Ele se numesc insecte sociale, spre deosebire de insectele solitare. Furnicile diferă de insectele zburătoare, ca fluturii şi albinele, dar totuşi se comportă într-un mod asemănător. O colonie de furnici este ca un oraş subteran cu milioane de insecte, fiecare cu propriul rol de îndeplinit. Furnicile regine (pot exista mai multe într-un singur muşuroi) depun ouă. Femelele nedezvoltate, numite muncitoare, îndeplinesc sarcinile esenţiale ale coloniei. Ele mişună, căutând hrană şi aducând-o în cuib. Secretul funcţionării omogene a coloniei este buna comunicare. Furnicile nu văd bine, de aceea comunică prin pipăit şi miros. Când două furnici se întâlnesc, ele îşi ating antenele. Când o furnică găseşte o sursă de hrană, se grăbeşte la cuib, lipindu-se de pământ în timp ce fuge. Astfel lasă o dâră de miros, pe care celelalte furnici o pot urmări pentru găsirea hranei.



▲ **Înăuntrul unui muşuroi**
Muşuroaiele de furnici sunt de obicei subterane. Un muşuroi are multe încăperi şi pasaje.În diversele încăperi se află ouă, larve (pui), nimfe şi regina. Alte camere sunt folosite pentru depozitarea hranei şi resturilor. Furnicile muncitoare modifică temperatura cuibului prin deschiderea şi închiderea pasajelor.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
mănuşi de grădinărit, fruct copt decojit, o bucată de hârtie, lupă.

Observarea cărărilor făcute de furnici

1 Purtând mănuşi, găsiţi un şir de furnici. Urmaţi şirul pentru a vedea unde merg furnicile. Duce cărarea spre hrană? Răzuiţi o parte din cărare şi vedeţi ce se întâmplă.

2 Aşezaţi acum fructul pe o bucată de hârtie, în apropierea şirului de furnici. Hârtia va face mai uşoară observarea furnicilor. Când muncitoarele găsesc fructul, priviţi ce se întâmplă.

3 După ce o furnică lasă o dâră de miros către fruct, celelalte o vor urma. Mutaţi fructul în altă parte a hârtiei. Ce se întâmplă apoi? Merg furnicile direct spre noul loc ?

Creaţi un adăpost pentru furnici

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

liniar, foarfecă, hârtie de culoare închisă, borcan mare, bandă adezivă, mănuşi de grădinărit, făraş, pământ, frunze căzute, pensulă, borcan cu furnici, fruct copt sau gem, şervet de bucătărie, tifon.

1 Măsuraţi şi tăiaţi o bucată de hârtie închisă la culoare, suficient de mare spre a se potrivi în jurul borcanului. Fixaţi hârtia în jurul borcanului cu bandă adezivă.

2 Purtând o pereche de mănuşi, utilizaţi făraşul pentru a umple borcanul cu pământ până este aproape plin. Aşezaţi cu grijă câteva frunze deasupra pământului.

3 Prindeţi câteva furnici de grădină folosind o pensulă şi un borcan. Lăsaţi furnicile să se târască pe pensulă. Apoi loviţi uşurel pensula de borcan, astfel încât furnicile să cadă în el. Treceţi furnicile în noul lor adăpost.

4 Hrăniţi furnicile cu o bucată de fruct copt sau dulceaţă. Un şervet umed de bucătărie va furniza umezeală. Hrăniţi-vă furnicile în fiecare zi şi împrospătaţi periodic frunzele şi hârtia umedă.

5 Acoperiţi partea de sus a borcanului cu o bucată de tifon, astfel încât furnicile să nu poată scăpa. Lipiţi tifonul cu bandă adezivă. Păstraţi cuibul de furnici într-un loc răcoros.

6 După câteva zile, îndepărtaţi banda adezivă şi ridicaţi hârtia pentru a vă observa cuibul de furnici. Vor exista acum tuneluri şerpuite construite de furnici pe marginile borcanului.

Dacă aţi prins o furnică regină, puteţi vedea muncitoarele îngrijind ouăle sau larvele din camerele speciale.

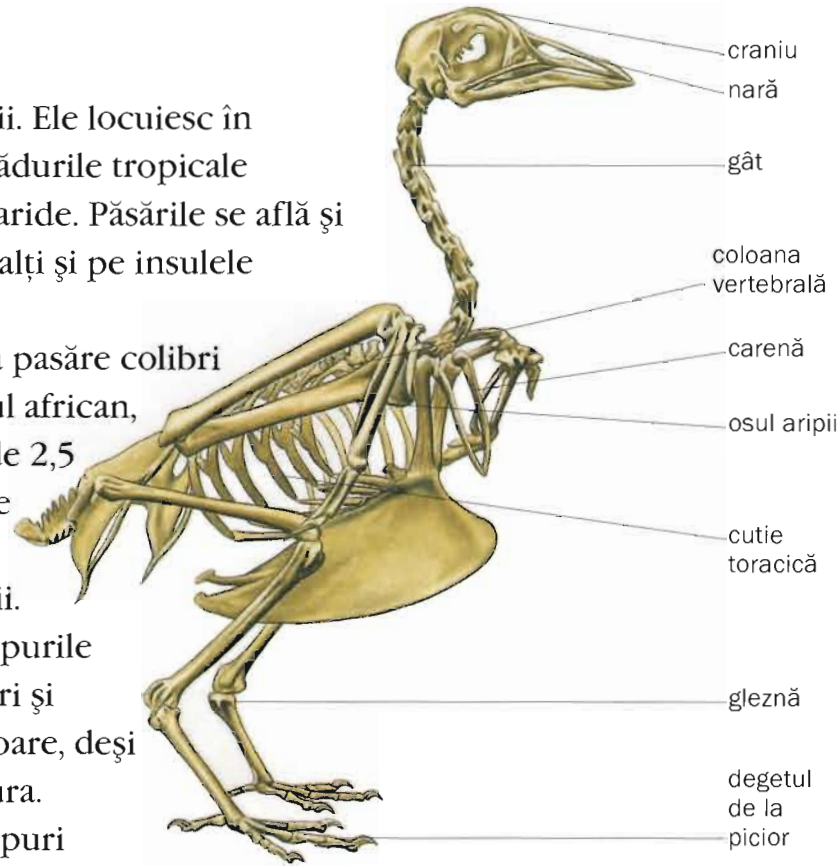
Păsările

Există păsări în toate zonele lumii. Ele locuiesc în regiunile polare înghețate, în pădurile tropicale umede și în deșerturile fierbinți și aride. Păsările se află și în orașele aglomerate, pe munții înalți și pe insulele îndepărtate.

Păsările variază ca mărime. Micuța pasăre colibri din Cuba este cât un bondar. Struțul african, la cealaltă extremă, are o înălțime de 2,5 metri. Păsările sunt făpturi cu sânge cald, la fel ca mamiferele, dar ele depun ouă, ca reptilele și amfibienii. Spre deosebire de alte animale, corpurile păsărilor sunt acoperite de pene tari și ușoare. Acestea ajută păsările să zboare, deși există câteva specii care nu pot zbura.

Există peste 8.600 de specii, sau tipuri diferite de păsări. Oamenii de știință împart toate aceste păsări în grupuri numite ordine. Cele 28 de ordine ale păsărilor se subîmpart în grupuri mai mici, numite familii, iar fiecare familie conține mai multe specii. Speciile din aceeași familie tind să aibă o formă corporală asemănătoare, care le face potrivite pentru un anumit mod de viață. De exemplu, rațele au corpuri late, și picioare membranate care le ajută să meargă prin apă.

Speciile mai mari de păsări trăiesc adesea mai mult. Albatroșii uriași pot trăi 80 de ani. Speciile de păsări cântătoare mici, ca pițigoii albaștri și vrăbiile, trăiesc deseori numai un an.



▲ **Forma corpului**
Păsările au o formă corporală de bază, ce variază ca mărime și culoare, potrivit speciei. Toate păsările au un cioc, în loc de maxilare cu dinți, și picioare și labe solzoase. Păsările zburătoare au un schelet adaptat pentru zborul eficient. Aripile puternice și coada cu pene ajută la stabilitate și direcție. Aripile și picioarele sunt așezate aproape de centrul corpului, ajutând la echilibrare.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Examinarea păsărilor scufundătoare: ghidul păsărilor, cronometru sau ceas cu secundar, caiet, stilou, bloc de desen, creioane colorate.

Desenarea păsărilor: bloc de desen, stilou și creioane, caiet.

▲ **Câmpul vizual al unui sitar**
Sitarul mănâncă râme și insecte. Nu e nevoie să identifice prada ca o bufniță, dar trebuie să fie atent la dușmani. Ochii lui sunt așezați pe părțile laterale ale capului. De aceea poate să vadă totul în jur.

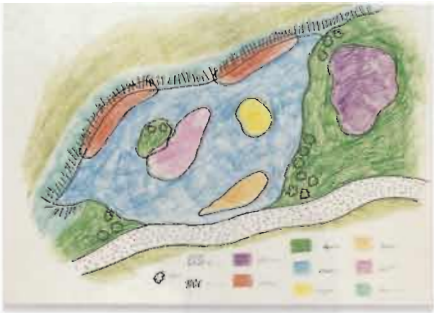
Examinarea păsărilor scufundătoare

1 Alegeţi un heleşteu sau un loc pentru urmărirea păsărilor. Uitaţi-vă unde se hrănesc diferitele specii. Observaţi unde se scufundă şi reapar. Folosiţi un ghid al păsărilor pentru identifica speciile văzute.

2 Calculaţi apoi cât de mult timp îşi petrec diversele păsări sub apă. Folosiţi-vă cronometrul pentru a le măsura scufundările. Se hrănesc sub apă sau aduc mâncarea la suprafaţă?

3 Consemnaţi intervalele în caiet. Care dintre păsări stă sub apă cel mai mult? Credeţi că acest lucru depinde de adâncimea apei?

4 În caietul vostru, faceţi o hartă aproximativă a heleşteului sau a lacului. Când ajungeţi acasă, realizaţi o variantă mai îngrijită şi coloraţi-o. Ilustraţi vegetaţia, ca de exemplu iarba sau trestiile.

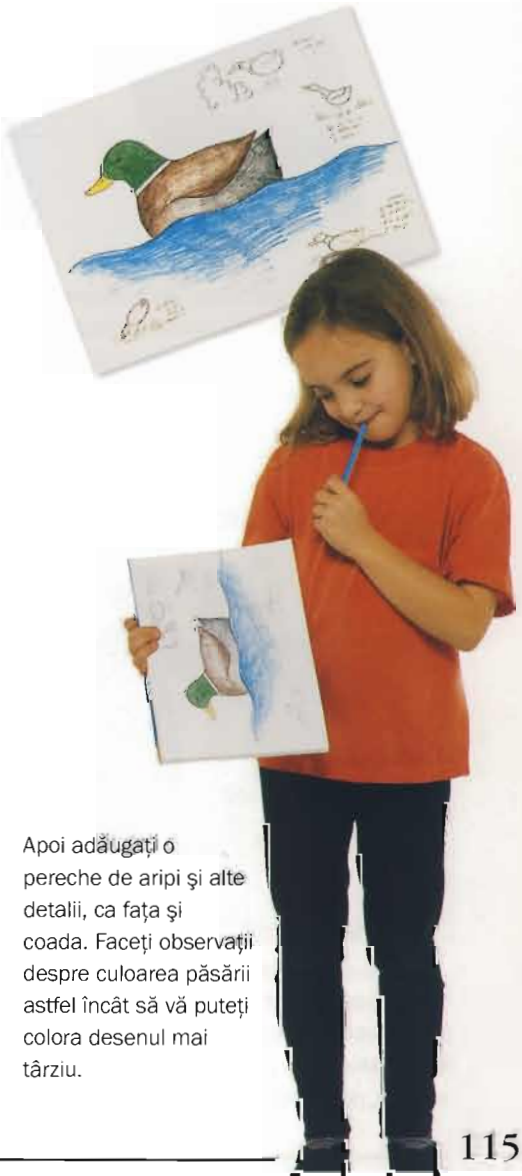


5 Pe harta voastră, folosiţi diferite creioane colorate pentru a marca unde înoată şi se hrănesc diferitele specii de păsări. Nu uitaţi să desenaţi o legendă care să explice ce pasăre reprezintă fiecare culoare.

Desenarea păsărilor

1 Nu trebuie să fiţi un mare artist ca să desenaţi păsări. Studiaţi forma păsării. Observaţi cât de lung este gâtul. Începeţi cu ovaluri simple pentru cap şi corp.

2 Priviţi forma ciocului păsării, gâtul şi coada sa. Dacă vedeţi picioarele, cât sunt ele de lungi? Vedeţi picioarele? Adăugaţi aceste detalii în desenul vostru.



Apoi adăugaţi o pereche de aripi şi alte detalii, ca faţa şi coada. Faceţi observaţii despre culoarea păsării astfel încât să vă puteţi colora desenul mai târziu.

Observarea păsărilor

Păsările sunt unele dintre animalele cel mai uşor de recunoscut şi studiat, acasă ori la şcoală. Pentru a vedea multe specii, aţi putea încerca să observaţi păsările într-un parc, heleşteu sau pădure. Întotdeauna luaţi cu voi un adult. Păsările sunt făpturi timide, cu o vedere ascuţită şi un auz la fel. Ele sunt întotdeauna atente la duşmani, aşadar stau foarte liniştite şi nemişcate în timp ce scrutează orizontul. Dacă vă faceţi o ascunzătoare precum cea ilustrată, observarea păsărilor va fi mult mai uşoară.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Folosirea binoclului: binoclu.

Construirea unei ascunzători: opt nuiele mari sau ţăruşi, şase trestii mai lungi, sfoară, foarfecă, pânză sau foaie de cort, ace de siguranţă, patru ţăruşi de cort, frunze şi ramuri, binoclu mic.

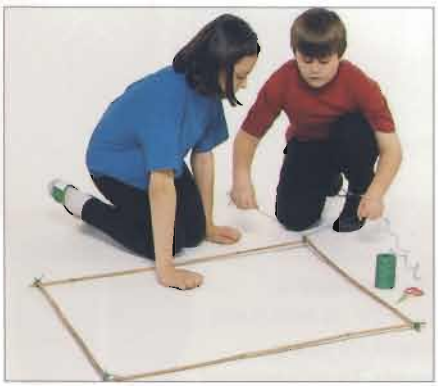
Folosirea binoclului

1 Binoclul mic este foarte util în expedițiile de observare a păsărilor. Scoateţi-l din cutie şi puneţi-l la gât, astfel încât să fiţi gata de a-l utiliza.

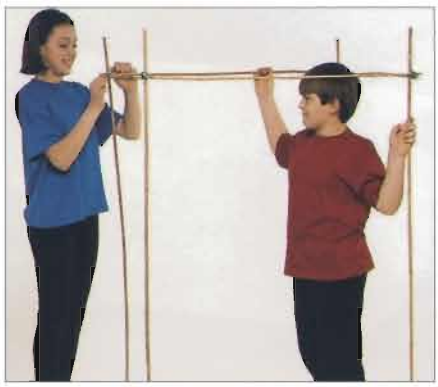
2 Când observaţi o pasăre, nu priviţi în jos, altfel o veţi pierde din vedere. Urmăriţi-o şi ridicaţi încet binoclul la ochi. Încercaţi să evitaţi mişcările bruşte.

3 Apoi reglaţi rotiţa de focalizare a binoclului, pentru a vedea clar pasărea. Poate vi se va părea dificil de făcut la început, dar va deveni mai uşor, prin exerciţiu.

Construirea unei ascunzători



1 Veţi avea nevoie de un prieten care să vă ajute. Aşezaţi beţele scurte de trestie pe jos, într-un pătrat. Legaţi capetele cu sfoară. Mai faceţi un pătrat de aceeaşi mărime, pentru formarea acoperişului.



2 Cereţi-i prietenului să stea în interiorul bazei. Prietenul vostru ar trebui să mențină acoperişul, în timp ce legaţi cele patru nuiele lungi de bază şi acoperiş pentru formarea laturilor.

3 Întăriţi apoi structura ascunzătorii. Adăugaţi două beţe lungi de trestie pentru a realiza diagonale pe părţile opuse ale ascunzătorii. Legaţi trestiile cu sfoară.

4 Îmbrăcați-vă ascunzătoarea în pânză sau foaie de cort. Adăugați o bucată mai mică pe acoperiș. Fixați marginile cu ace de siguranță. Pentru o mai mare protecție, fixați baza de pământ cu țăruşii de cort.

5 Acoperiți acum pânza cu nişte frunze şi ramuri. Acestea vă vor camufla ascunzătoarea, astfel încât ea se va contopi cu mediul pădurii şi va fi mai puțin observată de păsări.

6 Odată ce vă aflați înăuntrul ascunzătorii, uitați-vă prin găurile din cusături, printre acele de siguranță. Încercați să vă folosiți binoclul. Stați liniştiți şi nemişcați, iar păsările se vor apropia curând.

O tepee, un cort conic al indienilor din preria americană, este un alt gen, mai simplu, de ascunzătoare. Veți avea nevoie de şase trestii, sfoară, o foaie de cort, ace de siguranță şi poate zece țăruşi. Răspândiți trestiile în evantai spre a forma o structură de piramidă, şi legați capetele de sus cu sfoară. Îmbrăcați-le în foaia de cort pe care o fixați cu ace de siguranță.

Camuflați ascunzătoarea tepee cu frunze şi ramuri. Lăsați în acoperitoare o gaură prin care să priviți cu binoclul.

Ascultarea păsărilor

Vocile păsărilor cântătoare ce ni se par frumoase au multe înțelesuri. Cântecul unei păsări indică şi ce specie reprezintă ea, dar şi pe fiecare pasăre separat. Masculii de păsări cântă pentru a-şi stabili teritoriile. Un teritoriu e o bucată de pământ unde păsările intenționează ca să se reproducă sau să se hrănească. În Antarctica, un pinguin-părinte îşi găseşte puiul printre mii de alți pui după strigătul său. Păsările mai cântă pentru a semnala un pericol sau pentru a atrage un mascul. Păsările adunate în stoluri folosesc strigătele de contact pentru a se menține în grup strâns.

În primul proiect, puteți face o scăldătoare pentru păsările ce vă vizitează grădina. Cântecul păsărilor e o bună modalitate de a le identifica. Cele mai potrivite momente ale zilei când putem asculta păsările sunt în zori şi în amurg, când ele cântă cel mai tare. E amuzant să înregistrați cântecele diferitelor păsări! Folosiți un casetofon portabil cu cablu lung, astfel încât să aşezați microfonul mai departe. Legați microfonul de un băț, astfel încât sunetele mâinilor voastre să nu se înregistreze. Pentru obținerea unor rezultate şi mai bune, creați-vă un reflector de sunet, după cum vi se prezintă în cel de-al treilea proiect.

▲ **Sirenele nopții**
Țipătul de bufniță din timpul nopții este un sunet bine cunoscut. Bufnițele au o vedere excelentă. De aceea sunt vânători buni pe întuneric. Unele au fețe rotunde şi aplatizate. Cu ele pot să direcționeze sunetul în urechile situate pe partea laterală a capului.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
săpăligă, mănuşi de cauciuc, farfurie mare sau capacul unui coş vechi de gunoi, pietre, găleată cu apă.

Realizarea unei scăldători pentru păsări

1 Folosiți săpăliga pentru a săpa o groapă în pământ. Ar trebui să fie suficient de mare pentru a încăpea capacul coşului de gunoi sau farfuria. Aşezați-o în groapă şi apăsați tare, asigurându-vă că e dreaptă.

2 Aşezați apoi câteva pietre mari în capacul coşului sau în farfurie. Păsările ce vor veni în grădina voastră vor folosi aceste pietre pentru a sta pe ele, a intra şi ieşi din scăldătoarea creată.

3 Turnați apă în scăldătoare până la o adâncime de aproximativ 10-15 cm. Vârfurile pietrelor ar trebui să se ridice deasupra apei, astfel încât păsările să le poată depista şi să aterizeze uşor pe ele.

Înregistrarea cântecului păsărilor

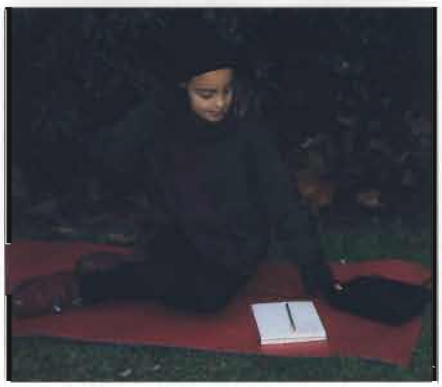
VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Înregistrarea cântecului păsărilor: casetofon portabil, microfon şi căşti, casete goale de înregistrat, caiet, creion, rogojină, ghidul păsărilor.

Reflectorul de sunete: o umbrelă veche, foaie de staniol, bandă adezivă, casetofon, microfon şi căşti, casetă goală de înregistrat.

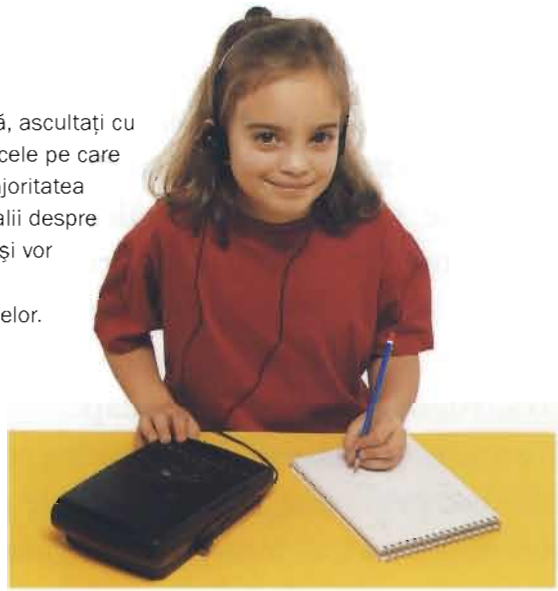
1 Puteți recunoaşte cântecele păsărilor ce trăiesc în regiunea voastră ascultând înregistrările pe CD sau casete. Acestea le puteți împrumuta de la bibliotecă.

2 Aşezați-vă afară, în spatele unui copac sau al unui tufiş, dacă e posibil. Fixați microfonul pe un cablu lung, aproape de locul unde se hrănesc păsările sau pe o stinghie unde vedeți o pasăre cântând.



3 Pentru a înregistra, apăsați butoanele de înregistrare şi pauză, eliberând butonul de pauză când doriți să înregistrați. Ascultați în căşti şi consemnați data, locul şi starea vremii.

Când ajungeți acasă, ascultați cu multă atenție cântecele pe care le-ați înregistrat. Majoritatea ghidurilor oferă detalii despre cântecele păsărilor şi vor putea să vă ajute la identificarea cântecelor.



Reflectorul de sunete

1 Acoperiți interiorul unei umbrele vechi cu folii de staniol. Îndoiți atent folia peste marginile umbrelei, şi lipiți-o bine cu bandă adezivă.

2 Fixați microfonul de bățul umbrelei, capul microfonului fiind îndreptat spre pânza umbrelei. Încercați microfonul în diferite poziții – ideal ar fi cam la 15-20 cm depărtare de pânză.

3 Aşezați reflectorul în locul unde cântă păsările. Reflectorul va îndrepta sunetele şi le va amplifica (le va face mai puternice). Acordați-le păsărilor timp pentru a se obişnui cu acest obiect ciudat.

Cuiburile păsărilor

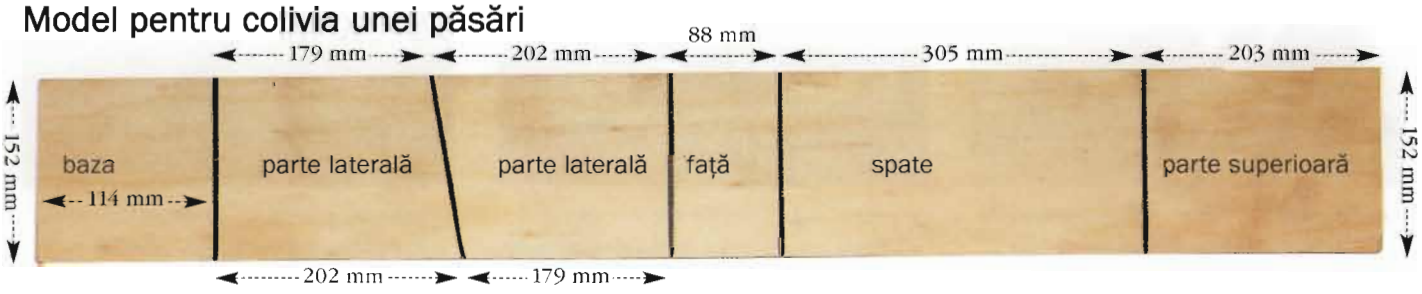
Cuiburile sunt locuri calde şi sigure, unde păsările depun ouă şi unde puii se dezvoltă după ce au ieşit din găoace. Păsările nu dorm noaptea în cuiburile lor. În schimb, ele se adăpostesc pe înălţimile din locuri adăpostite cum sunt gardurile vii şi copacii.

Construirea cuibului este de obicei apanajul femelei. Primul pas este să aleagă un amplasament bun. Apoi sunt adunate materialele. Ramurile, frunzele, penele, muşchiul, lâna sau noroiul sunt toate folosite de diverse păsări. Pasărea ce face cuibul împinge materialele în locul respectiv şi se cuibăreşte înăuntru cu corpul său. Cuibul terminat poate fi căptuşit cu materiale moi, ca penele, spre a proteja ouăle.

E fascinant să observaţi păsările când îşi fac cuiburi. Atrageţi păsări în grădina voastră şi ajutaţi-le să-şi facă cuib şi să-şi crească puii, construind o cutie pentru adăpost la începutul primăverii. Puteţi vedea păsările zburând prin zonă, având materiale pentru cuib în ciocuri şi căutând un loc unde să-l construiască. Multe păsări îşi realizează cuiburile în bifurcaţia crengilor de copaci. Construirea unui cuib necesită foarte mult timp şi energie. Poate dura între o săptămână şi o lună, dar totuşi majoritatea cuiburilor rezistă numai un anotimp de împerechere, şi sunt stricate de vremea rea din timpul iernii.

▲ **Materiale necesare cuibului**
Primăvara, puneţi pe crengi sau pe pervazul ferestrei nişte materiale pentru construirea cuibului. Puteţi folosi lână, sfoară, iarbă, muşchi şi pene. Aţi mai putea utiliza foiţă de hârtie, paie sau păr animal. Diferite specii de păsări preferă diverse materiale. Observaţi ce materiale sunt alese de diferitele păsări.

Model pentru colivia unei păsări

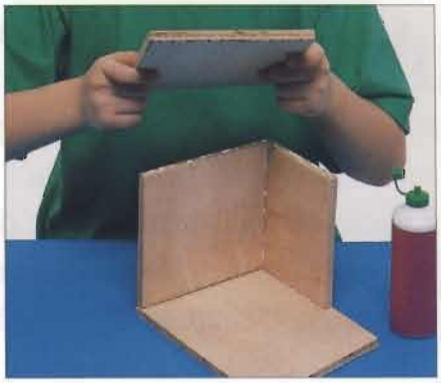


Folosiţi o bucată de lemn sau placaj de 15 mm grosime. Rugaţi un adult să vă taie bucăţi de mărimile şi formele ilustrate mai sus.

Construirea unei colivii pentru păsări

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
lemn (tăiat în bucăți de către un adult, după model), clei de lemn, ciocan, cuie, creion, fâșie de pânză de sac sau cauciuc (pentru balamale), lac, pensulă.

1 După ce toate bucățile de lemn au fost tăiate de un adult, aranjați-le spre a vă asigura că se potrivesc bine. Lipiți partea inferioară din față a cutiei de baza sa.



2 Apoi adăugați una dintre bucățile laterale la baza coliviei voastre de păsări. Lipiți-o. După aceea, adăugați cealaltă parte laterală la marginea opusă a bazei și lipiți-o.

3 Bateți cuie în toate bucățile de lemn. Aveți mare grijă cu ciocanul. Ați putea cere unui adult să vă ajute. Așezați cutia în mijlocul placajului din spate și desenați cu creionul în jurul ei.

4 Folosind liniile desenate cu creionul, fixați în cuie placajul din spate și prindeți-l de cutie. Adăugați acoperișul lipindu-l și bătându-l în cuie.

5 Colivia voastră de păsări va dura mult mai mult dacă aplicați un strat de lac pe dinăuntru și pe dinafară, pentru a o proteja. Lăsați cutia peste noapte pentru ca lacul să se usuce complet.

Prindeți colivia de un copac, șopron sau țăruș, cam la 2 m de pământ. Nu expuneți colivia la lumina directă a soarelui, acest lucru poate dăuna păsărilor foarte tinere.

Hrănirea păsărilor

Aşezaţi hrană pentru păsări într-un loc sigur, şi veţi descoperi una din cele mai bune modalităţi de a le studia îndeaproape. Vă puteţi face propria turtă pentru păsări, asemenea celei ilustrate aici, şi puteţi aşeza resturi din bucătărie, ca firimituri uscate de pâine, brânză, fructe, orez sau paste gătite, aluat necopt şi şorici. Păsările vor aprecia aceste gustări alese, îndeosebi pe vreme rece, când pământul e greu de pătruns pentru a găsi râme, iar copacii nu mai au fructe. Număraţi cât de multe specii de păsări vizitează locul. Mai observaţi ce specii preferă fiecare gen de mâncare. Consemnaţi data, ora şi condiţiile meteo când vedeţi prima oară o nouă specie. Se hrănesc păsările împreună în linişte, sau se ceartă pentru firimituri?

▲ **Hrana de iarnă**
Fructele sunt o hrană importantă pentru multe păsări, mai ales iarna. Păsările de grădină, ca sturzii şi mierlele, vor ciuguli din mere, lăsând găuri mari, neregulate.

◀ **Coji şi nuci**
Căutaţi coji de nucă roase de animale. Veveriţele şi şoarecii lasă găuri simple şi urme de dinţi. Păsările lasă urme de lovire cu ciocul sau margini zimţate ori nuci crăpate în jumătate, cum sunt cele două nuci din imagine. Sturzii cântători se hrănesc cu melci. Ei le zdrobesc cochilia de o piatră. Piatra e cunoscută drept nicovala sturzului. Puteţi avea noroc să găsiţi resturile cochiliei lângă o piatră.

Pregătirea unei turte pentru păsări

1 Înmuiaţi grăsimea pe un radiator sau rugaţi un adult să vă ajute s-o topiţi într-o tigaie. Amestecaţi într-un bol nucile, făina de ovăz şi firimiturile. Adăugaţi grăsimea şi amestecaţi-le.

2 Tăiaţi o bucată lungă de sfoară. Faceţi un nod foarte mare la un capăt. Aşezaţi sfoara într-o ceaşcă, astfel încât capătul înnodat să fie pe fund, şi puneţi cu lingura amestec în ceaşcă.

3 Capătul sforii trebuie neapărat să iasă prin mijlocul amestecului. Când amestecul este gata, trageţi de sfoară pentru a scoate turta. Atârnaţi-o de creanga unui copac sau de pervazul ferestrei.

Confecţionarea unei mese pentru păsări

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Pregătirea unei turte pentru păsări: grăsime pentru gătit, nuci tăiate, făină de ovăz, firimituri de pâine, lingură, castron, sfoară, foarfecă, ceaşcă de plastic.

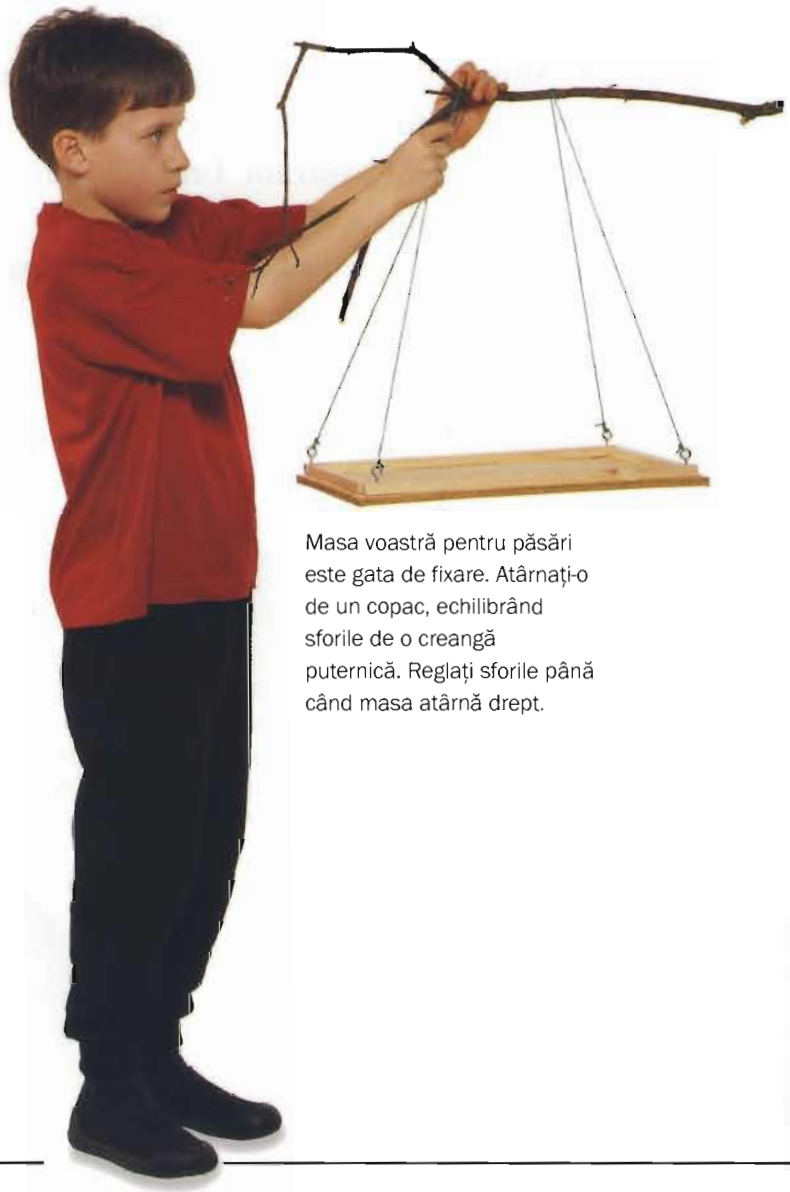
Confecţionarea unei mese pentru păsări: 20 x 30 cm de placaj, două şipci de lemn cu lungimea de 25 cm şi două de 15 cm, lipici, ciocan, cuie, pensulă, lac, cârlige, sfoară, foarfecă.

1 Aşezaţi şipcile de lemn de-a lungul marginilor placajului vostru, ca în ilustraţie. Apoi lipiţi bucăţile de lemn, astfel încât extremităţile să se potrivească exact.

2 Când lipiciul este uscat, întoarceţi placajul. Bateţi cu atenţie cuiele prin el în şipci. Dacă vi se pare greu să folosiţi un ciocan, puteţi ruga un adult să facă acest lucru.

3 Vopsiţi suprafaţa superioară a mesei voastre pentru păsări cu un strat de lac, pentru a o face impermeabilă. Când acest strat este uscat, întoarceţi placa şi daţi cu lac şi pe dedesubt.

4 Înşurubaţi cârligele în şipcile din cele patru colţuri ale mesei. Apoi tăiaţi două bucăţi de sfoară de aproximativ 30 cm lungime. Legaţi capetele sforilor de cârlige.



Masa voastră pentru păsări este gata de fixare. Atârnaţi-o de un copac, echilibrând sforile de o creangă puternică. Reglaţi sforile până când masa atârnă drept.

Urme de identificare

În natură, păsările ciugulesc achene, fructe şi boabe. Ciocurile lor lasă urme de identificare. Aceste semne vă pot ajuta să identificaţi păsările care le-au făcut. Un ghid bun vă va ajuta să descoperiţi dacă resturile de hrană au fost lăsate de păsări ori de animalele mici, ca şoarecii şi veveriţele. Păsările de pradă, ca bufniţele, lasă în urmă resturi speciale de mâncare. Ele înghit şoareci de câmp, şoareci de casă, şi chiar păsărele întregi. O dată sau de două ori pe zi, pasărea scuipă resturile pe care nu le poate digera, sub forma unui cocoloş. Examinând îndeaproape un cocoloş, ca în al doilea proiect, puteţi descoperi exact ce a prins animalul de pradă în ziua precedentă. Penele de pasăre sunt alcătuite dintr-o substanţă numită cheratină, care se mai găseşte în părul şi unghiile umane. Ele sunt puternice dar uşoare. Sunt rezistente la vânt, şi majoritatea sunt impermeabile. Penele se folosesc în zbor şi ajută la menţinerea căldurii şi a umezelii păsărilor. Unii masculi de păsări utilizează penajul viu colorat pentru atragerea femelei. Culoarea penajului mai poate ajuta la camuflarea unei păsări împotriva prădătorilor. Observaţi penele căzute din jurul mesei pentru păsări realizate de voi.

▲ **Căutarea cocoloaşelor**
Căutaţi în jurul bazei copacilor felurite resturi interesante de animale. Cocoloaşele lăsate de păsările de pradă se găsesc sub copacii cu crengi joase, unde se aşază păsările.

▼ **Fixarea penelor**
Faceţi nişte crestături într-o pagină de caiet şi strecuraţi penele înăuntru. Acest lucru uşurează totodată îndepărtarea penelor, la nevoie.

▲ **Uşoare ca aerul**
Penele inferioare sunt uşoare şi pufoase. Ele se află aproape de pielea păsării şi ajută la menţinerea căldurii acesteia.

▲ **Penele de zbor**
Penele destinate zborului se găsesc pe aripi şi coadă, şi sunt puternice şi rigide. Penele din coadă ajută la menţinerea direcţiei.

◀ **Ajutor în zbor**
Penele corpului, sau cele de contur, acoperă corpul păsării şi îi conferă o formă aerodinamică, lucru care o ajută să zboare bine.

Descoperirea unor informaţii despre pene

1 Studiaţi penele de zbor ale unei păsări cu o lupă. Separaţi perii penelor, şi veţi puteţi observa perişori pufoşi pe fiecare fir.

2 Refaceţi suprafaţa penei, aşa cum face o pasăre în timpul ciugulirii cu piscul. Neteziţi vârfurile între degetul arătător şi degetul mare, astfel încât să se unească la loc.

3 Încercaţi apoi alt experiment. Adăugaţi puţină apă într-un pic de vopsea şi aplicaţi-o cu pensula pe pana voastră de zbor. Ce se întâmplă cu vopseaua? De ce credeţi că se întâmplă aşa?

Disecaţi un cocoloş de bufniţă

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Descoperirea unor informaţii despre pene: pene, lupă, apă, vopsea, castron pentru apă, pensulă.

Disecarea unui cocoloş de bufniţă: mănuşi de cauciuc, cocoloş de bufniţă, bol, apă călduţă, lichid de spălat, pensetă, prosop de hârtie, cutiuţă, foiţă de hârtie.

1 Purtaţi mănuşile de cauciuc pentru acest proiect. Prima dată umeziţi cocoloşul de bufniţă într-un castron cu apă călduţă, adăugând puţin detergent de vase. Lăsaţi cocoloşul să se înmoaie.

2 Folosind o pensetă, începeţi să desfaceţi cu grijă cocoloşul. Înăuntru veţi găsi blana, dinţii, craniul şi alte oase ale animalelor mici pe care bufniţa le-a mâncat.

3 Folosiţi penseta pentru a separa cu atenţie oasele de blană. Spălaţi oasele în apă călduţă, cu detergent de vase, şi ştergeţi-le uşor cu un prosop de hârtie.

Căptuşiţi o cutiuţă cu foi de hârtie. Alegeţi o culoare intensă care va face ca oasele să se vadă bine. Apoi aranjaţi oasele. Puteţi identifica resturile de animale pe care le-aţi găsit? Pot exista resturi din şoarecii de câmp, incluzând cranii, oasele maxilarelor şi ale picioarelor. Mai poate conţine şi pietricele pe care bufniţa le-a înghiţit pentru a avea o digestie mai uşoară.

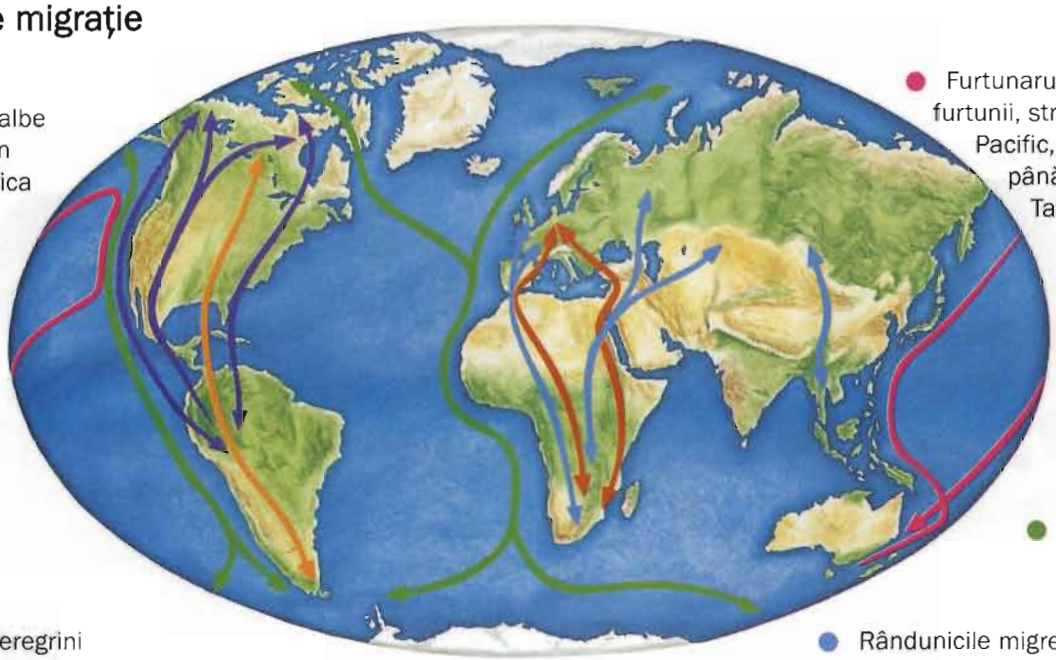
Călătoria şi zborul păsărilor

Multe păsări călătoresc distanţe mari în fiecare an. Ele fac acest lucru pentru a scăpa de frigul iernii, pentru a găsi hrană sau un loc sigur unde să-şi facă cuibul. Plecarea este adesea declanşată de orele scurte ale zilei din cursul toamnei. Primăvara, păsările călătoresc iar. Aceste călătorii se numesc migraţii. Multe specii nu se hrănesc în timpul călătoriei, astfel că trebuie să se îngraşe înaintea plecării. Păsările migratoare întâmpină multe pericole. Se pot rătăci în timpul furtunilor, sau pot fi ucise de animalele prădătoare. Mii de păsări mor de foame, sete sau epuizare.

Zborul consumă multă energie, dar are multe avantaje pentru păsări. Plutirea foloseşte cea mai puţină energie. Păsările îşi pot economisi energia plutind pe curenţii de aer. Păsările mari se avântă în sus, în curenţii de aer, cu aripile întinse pentru a cuprinde cât mai mult aer. Realizarea propriei voastre aripi în proiectul de pe cealaltă pagină ilustrează cum produce forma unei aripi ridicarea. Contruiţi un model spiralat pentru a vedea cum călătoresc păsările în curenţii calzi de aer fără să bată din aripi.

▲ Ridicarea şi zborul
Aripa unei păsări este uşor curbată în partea superioară şi mai plată dedesubt. Când pasărea se mişcă prin aer, forma curbată face aerul să circule mai repede deasupra aripii decât dedesubt. Acest lucru produce o zonă de presiune scăzută a aerului deasupra aripii, ceea ce îi permite păsării să se ridice. Avioanele pot zbura deoarece aripile lor au o asemănătoare aripilor unei păsări.

Rutele de migraţie



● Berzele albe călătoresc din Europa în Africa de Sud prin Gibraltar sau Orientul Mijlociu.

● Furtunarul, sau pasărea furtunii, străbate oceanul Pacific, din Alaska până în Marea Tasmaniei.

● Rândunica arctică

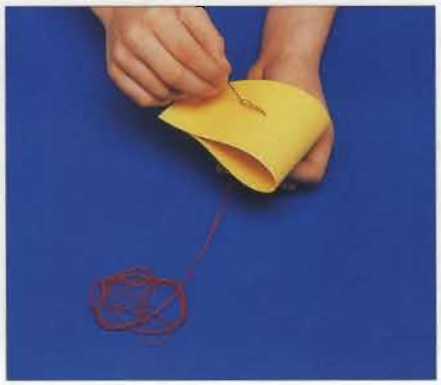
● Şoimii peregrini migrează din Canada în Argentina. Ei se mai găsesc în Europa şi Asia.

● Ploierul auriu american

● Rândunicile migrează din Europa de Nord şi Asia spre Africa de Sud şi înapoi – aproape 20.000 km.

Cum funcţionează o aripă

1 Tăiaţi o fâşie de hârtie de aproximativ 30 cm lungime. Lipiţi-i bine capetele. Când lipiciul este uscat, îndoiţi hârtia sub forma unei aripi, curbată sus şi netedă dedesubt.



2 Marcaţi centrul aripii. Treceţi o bucată lungă de aţă printr-un ac şi împingeţi-l prin mijlocul aripii. Trageţi uşor aripa prin aţă.

3 Acum rugaţi un prieten să ţină firul de aţă întins. Suflaţi cu putere spre marginea curbată a aripii şi priviţi cum se ridică în sus pe aţă – aşa cum se ridică un avion sau aripa unei păsări.

Spirală planată

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Cum funcţionează o aripă: hârtie, foarfecă, lipici, creion, ac, aţă.

Spirală planată: hârtie groasă, compas, creion, creioane colorate/carioci, creion cu gumă la capăt, mosor de aţă, ac cu gămălie, degetar.

1 Folosiţi un compas şi un creion pentru a desena un cerc pe o foaie de hârtie. Acum desenaţi şi coloraţi o formă spiralată cu ulii (sau alte păsări) zburând în ea.

2 Tăiaţi cu grijă spirala colorată de hârtie. Folosiţi un creion spre a face destul de mare gaura din mijlocul spiralei lăsată de compas, astfel încât să se potrivească peste degetar.

3 Fixaţi vârful creionului în mosorul de aţă. Puneţi acul cu gămălie în gumă. Împingeţi degetarul prin gaură în spirala de hârtie, astfel încât să stea peste degetar. Echilibraţi degetarul pe acul cu gămălie.

4 Aşezaţi-vă modelul pe un radiator. Priviţi acum uliii învârtindu-se în curenţii calzi de aer ce se ridică din radiator. Modelul vostru trebuie să fie bine echilibrat pentru a funcţiona corect.

Minuni fizice şi materiale

Trăim într-o lume a minunilor ingineriei – a blocurilor-turn ambiţioase, a podurilor mari ce trec peste râuri şi a barajelor masive. Putem comunica aproape cu oricine, oriunde pe Pământ, şi chiar în spaţiu. Această secţiune ilustrează rolul pe care ştiinţa şi tehnologia l-au jucat în aceste schimbări. Ştiinţa acumulează cunoştinţe despre lume prin observaţie, studiu şi experiment. Tehnologia foloseşte aceste informaţii în mod practic, prin invenţiilor, pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii.

Transformări chimice

În ultimii 100 de ani, oamenii de ştiinţă au inventat multe substanţe, ca de exemplu plasticul, medicamentele şi detergenţii, pe care le considerăm astăzi lucruri fireşti. Aceste substanţe sunt create prin reacţii chimice. Într-o reacţie chimică, o nouă substanţă (numită produs) este realizată din altor substanţe (numite reactanţi), printr-o transformare chimică. Multe reacţii chimice au loc în mod natural, cum ar fi formarea ţiţeiului (petrolului) şi gazului, care se nasc din resturile de animale şi plante. Ele se numesc hidrocarburi, fiindcă sunt amestecuri de hidrogen şi carbon.

Următoarele experimente demonstrează cele trei modalităţi fundamentale în care poate avea loc o reacţie chimică - trecerea electricităţii prin substanţe, încălzirea lor, şi simpla lor amestecare. În primul, electricitatea descompune apa sărată spre a produce clorul (dezinfectantul frecvent utilizat în bazinele de înot). În cel de-al doilea, căldura transformă zahărul, creat din carbon, hidrogen şi oxigen, în carbon pur. În cele din urmă, produceţi gazul folosit în unele extinctoare prin amestecarea bicarbonatului de sodiu şi a oţetului.

ATENŢIE!

Vă rugăm să aveţi grijă la folosirea echipamentului electric. Întotdeauna să fie prezent un adult.

▲ **Controlul**
Tehnicienii se asigură că toate sticlele cu substanţe chimice sunt corect etichetate. Precizia este foarte importantă în ştiinţă.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Electroliză: baterie (4-6 volţi), bec electric şi suport, fire electrice, patent, şurubelniţă, agrafe de hârtie, sare, borcan, apă.

Transformări provocate de căldură: o cratiţă veche, linguriţă, zahăr, plită de aragaz.

Obţinerea unei reacţii: linguriţă, bicarbonat de sodiu, bol de sticlă, oţet, chibrituri.

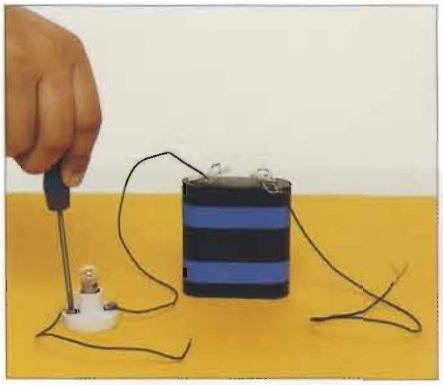
Cum se formează ţiţeiul

Povestea ţiţeiului începe în mările calde, pline de vietăţi. Când mor, ele cad pe fundul mării şi se descompun devenind un noroi gros, negru.

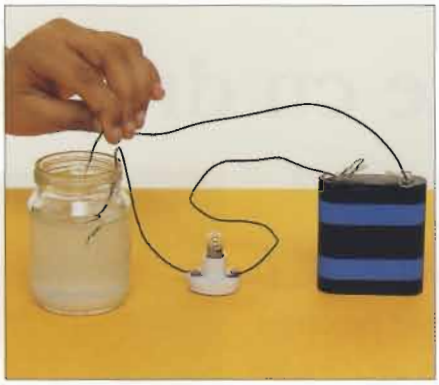
În timp, noroiul este îngropat sub multe straturi de nisip cu argilă între ele. Sedimentele se scufundă din ce în ce mai adânc şi devin mai fierbinţi.

După milioane de ani, sedimentele se îndoaie sub presiune. Ţiţeiul din noroiul negru e împins între straturi de gresie şi de argilă.

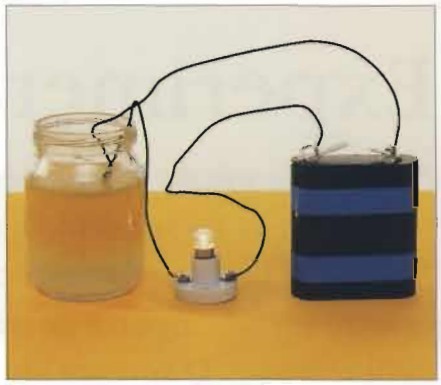
Electroliza



1 Conectați bateria și suportul becului electric la sârmele electrice, după cum se prezintă în imagine. Îndepărtați 1 cm de izolație din fiecare capăt al sârmei. Folosiți agrafele pentru a lega firele de baterie.



2 Amestecați sare într-un borcan cu apă, până nu se mai dizolvă deloc. Introduceți cele două capete neizolate ale firelor în amestec și țineți-le la o distanță de 1 cm una de cealaltă. Priviți cum se formează bule în jurul lor.



3 Becul ar trebui să lumineze, demonstrând că electricitatea trece prin el. Mirosiți cu grijă borcanul de la o distanță de 20 cm. Cum miroase? Mirosul este asemănător bazinelor de înot!

Transformări provocate de căldură

1 Asigurați-vă că oala este complet uscată. Împrăștiați o linguriță de zahăr pe fundul cratiței. Încercați să faceți un strat subțire de câțiva milimetri.

2 Așezați cratița pe o plită de aragaz, la temperatură scăzută. După câteva minute, zahărul va începe să se topească și va rezulta un lichid maro. Puteți vedea câteva fire de aburi.

3 Zahărul începe să facă bule pe măsură ce se descompune și eliberează aburi. Dacă veți continua să încălziți zahărul, lichidul maro lipicios se va transforma în carbon negru, solid.

Obținerea unei reacții

1 Puneți trei linguri cu vârf de bicarbonat de sodiu în bol. Bucătarii adaugă frecvent această pudră albă peste legume ca mazărea și morcovii. Ajută la menținerea culorii lor naturale.

2 Turnați cu atenție oțet în bol. În timp ce lichidul se omogenizează cu bicarbonatul de sodiu, are loc o reacție chimică. Amestecul face bule, deoarece se eliberează un gaz.

Gazul se numește dioxid de carbon. Rugați un adult să introducă un băț de chibrit aprins în bol. Flacăra se stinge când întâlnește gazul.

Experimente cu drojdie

Timp de mii de ani, oamenii din toată lumea au folosit drojdia pentru fabricarea berii şi coacerea pâinii. Drojdia este un tip de ciupercă ce trăieşte pe coaja multor fructe. O singură lingură de drojdie conţine milioane de organisme separate, unicelulare (foarte simple). Fiecare funcţionează ca o mică fabrică chimică, luând zahărul şi eliberând alcool şi dioxid de carbon. Dacă se hrănesc, celulele de drojdie devin mai mari şi se reproduc prin înjumătăţire.

▲ **Frământarea aluatului**
Pâinea este frământată, devenind un aluat moale, apoi e lăsată într-un loc cald pentru a creşte. Aluatul e apoi frământat a doua oară înainte de coacere. Acest proces garantează că drojdia produce cât mai multe bule de gaz, astfel ca pâinea să fie uşoară.

Drojdia transformă sucul de struguri (mustul) în vin alcoolizat, şi produce berea din amestecurile de grăunţe şi apă. Când este adăugată la aluatul necopt, drojdia produce bule de gaz care fac pâinea mai uşoară şi mai moale. Fabricarea berii şi coacerea sunt industrii moderne importante, ce depind de acţiunea rapidă a drojdiei.

Acest proiect constă din patru experimente separate. Comparând rezultatele, puteţi descoperi cele mai bune condiţii pentru dezvoltarea drojdiei. Ea are nevoie de un mediu pentru a fi activă. Lipsa umezelii face ca celulele să se usuce şi să hiberneze. Adăugaţi apă peste drojdia uscată, sub formă de pudră şi, chiar după mulţi ani, va deveni iar activă.

Găsirea celor mai bune condiţii

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
pahar gradat, apă, ceainic, etichete colorate, patru borcănele de sticlă, linguriţă, granule de drojdie uscată, zahăr, foarfecă, celofan curat, trei benzi de elastic, două boluri termorezistente, cuburi de gheaţă.

1 Umpleţi pe jumătate un ceainic cu apă. Rugaţi un adult să îl pună la fiert şi apoi să-l lase să se răcească. Fierberea apei ucide toate organismele vii ce ar putea opri dezvoltarea drojdiei.

2 Lipiţi etichete pe toate borcanele de sticlă. Puneţi o linguriţă rasă de drojdie uscată în fiecare borcan, ca în ilustraţia de mai sus. Apoi puneţi aceeaşi cantitate de zahăr în fiecare borcan.

3 Turnați 150 ml din apa fiartă răcită în primele trei borcane. Amestecați compoziția pentru dizolvarea zahărului. Nu turnați apă în cel de-al patrulea borcan. Lăsați acest borcan într-un loc călduț.

4 Tăiați fâșii de celofan transparent, cam de două ori cât lățimea borcanului. Întindeți câte una peste gâtul fiecărui borcan rămas și fixați-o cu o bandă elastică. Puneți primul borcan într-un loc călduț.

5 Așezați cel de-al doilea borcan într-un bol de sticlă. Puneți niște cuburi de gheață și apă rece în bol. Acest amestec va păstra temperatura borcanului aproape de îngheț.

6 Așezați cel de-al treilea borcan într-un alt bol de sticlă. Turnați niște apă fierbinte, prea caldă pentru a fi atinsă. Băgați de seamă să nu folosiți apă în clocot, pentru că borcanul poate crăpa.

7 Verificați cele patru borcane în următoarele două ore. Fiindcă gheața din jurul celui de-al doilea borcan se topește, adăugați mai multă pentru a menține temperatura scăzută. Adăugați apă fierbinte pentru a menține fierbinte cel de-al treilea borcan.

temperatură ridicată

temperatură medie

temperatură joasă

borcan uscat

În borcanul ce a fost menținut fierbinte, drojdia e doar un strat tulbure pe fund, ucisă de căldură. Borcanul ce a fost menținut rece are doar puțină spumă la suprafață, deoarece frigul a încetinit descompunerea drojdiei.

Drojdia ce a fost menținută călduță s-a alimentat cu apă și zahăr, iar gazul său pătrunde prin celofanul transparent. În borcanul uscat nu există semne de activitate, fiindcă drojdia hibernează.

Conservare şi descompunere

▲ **Protejaţi de zei**
Transformarea corpului unui mare faraon egiptean în mumie era un proces complicat. Pe lângă procesul de conservare, un preot cu mască de şacal îndeplinea ritualuri sacre.

Descompunerea reprezintă dezintegrarea materiei organice moarte, cum e cea din animale sau plante. Ea se produce când făpturile invizibile numite bacterii şi ciupercile numite mucegaiuri se înmulţesc. Corpurile plantelor şi ale animalelor vii luptă cu aceşti agenţi de distrugere, dar imediat ce mor, începe descompunerea. Bacteriile şi mucegaiurile ce determină descompunerea au nevoie de apă ca să trăiască, astfel că dezintegrarea se produce cel mai bine în condiţii de umezeală. Procesul de conservare a unui lucru are rolul să-l oprească din descompunere. Străvechii egipteni erau pricepuţi în mumificarea (conservarea) trupurilor regilor lor. Ei îndepărtau organele interne umede, ca intestinele, inima, ficatul şi creierul. Apoi îngropau corpul în carbonat de sodiu cristalizat, un fel de sare. Acesta elimina fluidele ce grăbeau descompunerea. Corpul era apoi înfăşurat în bandaje. Bandajele erau înmuiate în răşini uleioase ce ucideau bacteriile şi mucegaiurile. Puteţi exersa încetinirea şi grăbirea procesului de descompunere în aceste două experimente.

Ce se descompune?

1 Curăţaţi un măr şi un morcov. Tapetaţi tava cu hârtie de ziar. Adăugaţi un strat de compost şi aşezaţi lucrurile deasupra. Adăugaţi mai mult compost pentru acoperirea lor.

2 Săpaţi o groapă puţin adâncă, într-un loc umbrit, şi aşezaţi tava în ea. Acoperiţi-o cu pământ, astfel încât să îi puteţi vedea doar marginile de sus. Îngropate astfel, lucrurile vor rămâne umede. Scoateţi tava după o săptămână.

Examinaţi rezultatele. Fructele şi legumele sunt atacate rapid de bacterii şi mucegaiuri, mai ales dacă nu au coajă. Lemnul are nevoie de câteva luni pentru a se descompune. Piatra şi plasticul nu se descompun.

Împiedicarea descompunerii

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Ce se descompune?: mănuşi de cauciuc, cuţit, două mere, doi morcovi, tavă din plastic de grădină cu găuri, ziar, compost, piatră, obiect de plastic, o bucată de lemn, hârleţ.

Împiedicarea descompunerii: trei bucăţi de pâine, trei pungi de plastic cu clame, cremă antiseptică, trei etichete, stilou, cuţit, mănuşi de cauciuc.

1 Aşezaţi o bucată de pâine obişnuită într-o pungă de plastic, şi închideţi-o cu o clamă. Apoi prăjiţi o altă felie de pâine până devine crocantă şi uscată. Închideţi-o etanş într-o altă pungă de plastic.

2 Împrăştiaţi nişte cremă antiseptică destinată uciderii germenilor peste o parte din a treia felie. Închideţi cea de-a treia bucată de pâine acoperită cu cremă antiseptică într-o altă pungă de plastic.

3 Puneţi câte o etichetă pe fiecare pungă de plastic. Lăsaţi-le într-un loc călduţ şi verificaţi-le o dată pe zi. Bacteriile şi mucegaiurile se găsesc peste tot. Ce vor face acestea înăuntrul pungilor voastre de plastic?

▲ **Pâine uscată**
Priviţi feliile de pâine. Mucegaiul şi bacteriile nu se pot dezvolta pe pâinea prăjită, fiindcă nu există umezeală.

Nu deschideţi pungile când aţi terminat de examinat rezultatele. Lăsaţi mucegaiurile şi bacteriile închise bine înăuntrul pungilor de plastic şi aruncaţi pungile într-un coş de gunoi.

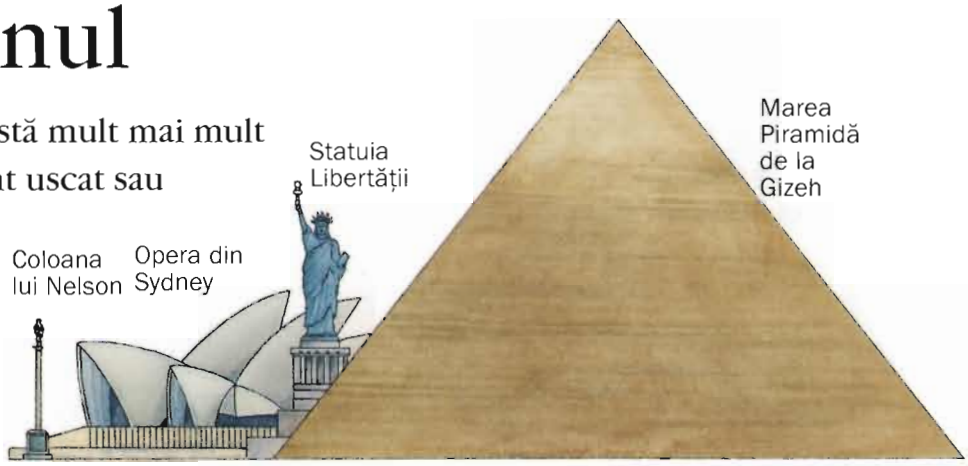
▲ **Crema antiseptică**
Substanţele chimice din crema antiseptică au ucis orice germeni de pe felia de pâine acoperită cu cremă.

▲ **Pâine obişnuită**
Felia obişnuită de pâine este foarte mucegăită. Mucegaiul şi bacteriile s-au dezvoltat bine în condiţii de umezeală.

Piatra şi betonul

Clădirile ridicate din piatră rezistă mult mai mult decât cele realizate din pământ uscat sau cărămizi. Oamenii care au trăit pe vremea primelor civilizații ciopleau piatra cu ciocane şi dălți simple, cam cum veți încerca să faceți în cel dintâi experiment. Când străvechii egipteni au construit piramidele, cu peste 3.000 de ani în urmă, trebuiau să introducă pene mari în crăpăturile din suprafața stâncii pentru a ridica blocurile de piatră.

Popoarele antice foloseau piatra pe care o găseau în zonă şi au învățat treptat să întrebuințeze diverse roci pentru diferite sarcini. Populația incaşă din America de Sud construia cu granit, o rocă vulcanică dură. Vechii egipteni foloseau şi ei granitul, dar piatra de calcar, o rocă sedimentară mai uşor de scobit, era de asemenea cunoscută. Anumite roci, precum marmura, erau alese pentru efectele decorative, datorită structurilor şi culorilor frumoase. Multe clădiri moderne sunt realizate din beton, un amestec de roci măcinate şi minerale. Puteți testa puterea betonului în cel de-al doilea experiment.



▲ **Măreție antică**
Marea Piramidă din Egipt este cea mai mare clădire de piatră din lume, deşi a fost construită cu aproximativ 4.000 de ani în urmă. Este realizată din peste două milioane de blocuri de piatră, fiecare cântărind în medie două tone şi jumătate.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
cuțit bont cu capăt rotunjit, o bucată de burete de florărie, un bloc de bolțar (destul de moale), folosit în construcții.

Tăiere şi sculptare

1 Ați putea fi sculptor? Exersați prin marcarea unei forme simple pe bucata de burete de florărie. Folosiți cuțitul pentru a tăia în jurul ei. Cât de uşor este să utilizați acest material?

2 Faceți acelaşi lucru cu bolțarul. Acesta este mult mai dur, dar este totuşi mai moale decât piatra. Asigurați-vă că lama cuțitului nu este îndreptată spre voi.

Acum ştiți cât de greu este să sculptați materialul mai maleabil decât piatra. Cât timp credeți că v-ar lua să sculptați o piatră adevărată cu unelte simple?

Faceţi-vă propriul amestec de beton

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
mănuşi de cauciuc, pahar gradat, nisip, găleată, ciment, pietriş, apă, băţ de învârtit, o tavă veche de metal, o cutiuţă subţire, folie.

1 Puneţi o ceaşcă plină de nisip într-o găleată. Adăugaţi două ceşti de ciment şi o mână de pietriş. Aveţi grijă să nu atingeţi cimentul cu mâinile goale.

2 Adăugaţi apă peste amestec, puţin câte puţin. Amestecaţi neîntrerupt tot timpul până când compoziţia are consistenţa unui terci. Amestecaţi-o bine cu băţul.

3 Turnaţi betonul ud într-o tavă puţin adâncă de metal şi împrăştiaţi-l peste tot. Lăsaţi-l să se solidifice cam jumătate de oră. Spălaţi imediat toate celelalte echipamente pe care le-aţi folosit.

4 Acum puteţi modela betonul. Lăsaţi urmele mâinilor voastre sau scrieţi cu băţul. Semnele vor fi permanente după ce betonul s-a fixat. Nu folosiţi mâinile goale.

urmele mâinilor în beton

5 Aţi putea realiza o bucată de beton similară celor folosite în industria construcţiilor. Acoperiţi o cutiuţă de bucătărie rezistentă, cu folie de bucătărie. Turnaţi betonul şi neteziţi partea de sus cu băţul.

Cât de puternică este bucata de beton după ce s-a fixat? Testaţi-i soliditatea încercând s-o îndoiţi. Puteţi aşeza o greutate mare deasupra blocului fără să-l spargeţi?

Construirea podurilor

Podul-platformă e o invenție umană foarte timpurie, din urmă cu zeci de mii de ani. Cele mai simple poduri-platformă erau doar un trunchi de copac sau o lespede de piatră, aşezate peste un râu îngust ori o vâlcea abruptă, peste care oamenii să poată trece. Multe poduri-platformă moderne sunt goale pe dinăuntru şi realizate din oțel. Modelul din aceste imagini ilustrează cum foile subțiri îndoite fac podurile-platformă mai puternice.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

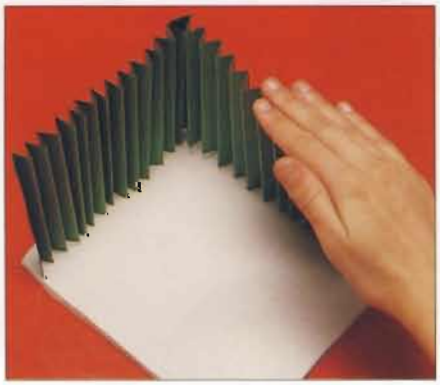
Crearea unei rampe: foarfecă, liniar, carton, stilou, două plăci de 20 x 20 cm, plastilină.

Crearea unei bolte: ziar, două cărămizi, liniar, nisip, şase blocuri de jucărie, ghips, apă, lingură de plastic, tavă din aluminiu, cuțit din plastic.

Dacă stați pe un pod-platformă simplu, forța descendentă a greutății voastre îl face să se încovoaie la mijloc. Prea multă greutate poate rupe o scândură de lemn sau crăpa o lespede de piatră. Totuşi, podurile cu boltă, după cum demonstrează cel de-al doilea experiment, nu se îndoaie când sunt încărcate. Ele se curbează în sus şi deasupra spațiului gol peste care se întind, iar forțele ce acționează asupra boltei le fac să se strângă. Greutatea de deasupra este împinsă în exterior, astfel încât încărcătura se răspândeşte spre părțile laterale. Romanii au fost unul din primele popoare care au construit poduri cu boltă.

Crearea unei platforme

1 Tăiați patru fâşii de carton de 40 cm x 10 cm. Cu ajutorul unui liniar şi al unui stilou, desenați linii de 1 cm de-a lungul fiecărei bucăți de carton. Îndoiți fiecare carton înainte şi înapoi în jurul liniilor pentru a forma cute.



2 Aşezați o bucată de placaj întinsă pe masă. Puneți o bucată din cartonul plisat în picioare, de-a lungul marginilor placajului. Repetați acelaşi lucru pentru celelalte trei laturi. Folosiți argilă modelatoare pentru fixarea fiecărui colț.

3 Când toate laturile rampei sunt fixate, aşezați un al doilea placaj deasupra. Împingeți în jos cu mâna. Plisarea cartonului a făcut rampa foarte puternică. Rampa voastră este mai puternică decât un pod cu platformă, fiindcă este susținută de cele patru laturi. Fără acest sprijin, s-ar încovoia la mijloc.

Crearea unei bolte

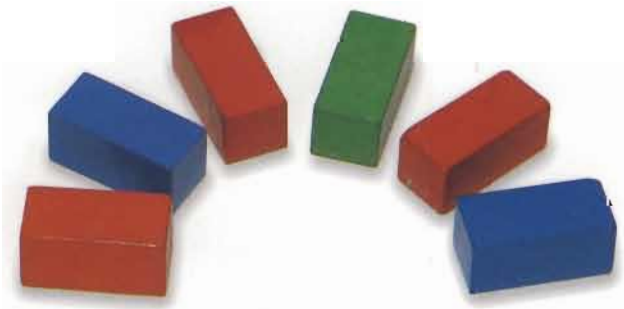
1 Deşi nu se arată în această imagine, ar fi o idee bună să acoperiţi prima dată suprafaţa de lucru cu hârtie de ziar. Aşezaţi cele două cărămizi pe suprafaţa de lucru, la o distanţă de aproximativ 20 cm.

2 Adăugaţi nisip între cărămizi şi neteziţi-l cu mâinile pentru a face o movilă curbată. Aşezaţi bucăţile de lemn una lângă cealaltă peste nisip. Ar trebui să atingă blocurile exterioare.

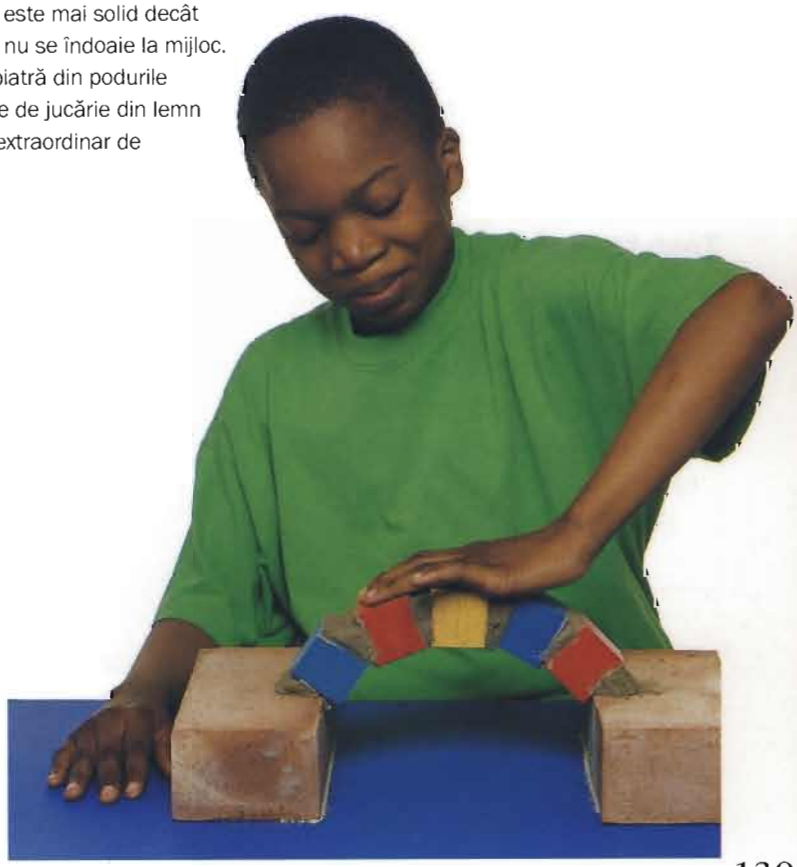
3 Blocurile interioare se ating reciproc, dar au găuri sub formă de V între ele. Amestecaţi ghipsul cu apă până formează o pastă ţeapănă. Folosiţi cuţitul pentru umplerea cu pastă a spaţiilor goale dintre cărămizi.

4 Asiguraţi-vă că aţi umplut fiecare spaţiu unde bolta se întâlneşte cu cărămizile. Aşteptaţi ca ghipsul să se usuce. După ce este uscat, îndepărtaţi nisipul de sub boltă.

5 Împingeţi bolta în jos şi simţiţi cât de rezistentă este. Greutatea pe care o exercitaţi asupra podului este susţinută de cele două cărămizi laterale. Acest pod este mai solid decât podul cu rampă, şi nu se îndoaie la mijloc. Ca şi blocurile de piatră din podurile adevărate, blocurile de jucărie din lemn formează o curbă extraordinar de puternică.

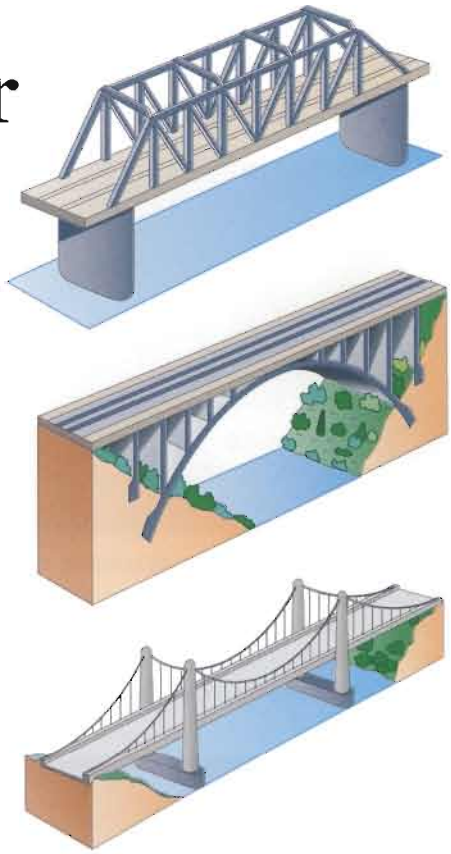


blocuri de jucărie pentru construit



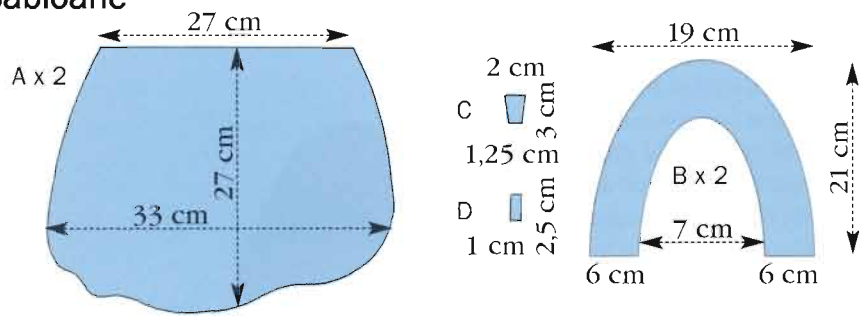
Construirea tunelurilor

Un tunel trebuie să susțină greutatea a milioane de tone de roci şi pământ – sau chiar de apă. O modalitate de a face acest lucru e realizarea mai multor bolte din cărămizi. Un acoperiş boltit este mult mai puternic decât unul plat, fiindcă greutatea situată deasupra sa este împinsă în lateral, după cum dovedeşte primul experiment. În cel de-al doilea proiect, aşezați o cheie de arc ascuțită în vârful boltei. În realitate, această cheie de boltă îmbină întreaga structură. Ea comprimă cărămizile de pe fiecare parte, făcând ca bolta să se autosusțină şi să fie foarte solidă. În zilele noastre, pentru sfredelirea tunelurilor e folosit un mecanism ca un tren. Un burghiu mare scobeşte gaura, trimițând deşeurile afară pe o curea de transmisie. În spatele ei, macaralele ridică fragmentele prefabricate din beton ale tunelului în formă de tub.



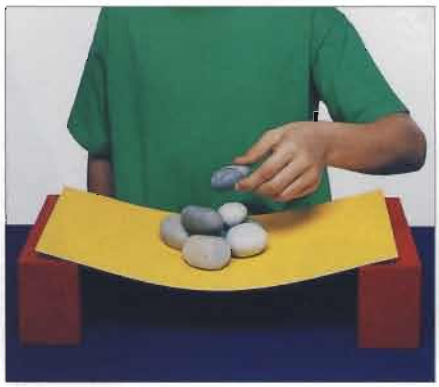
▲ **Tipuri de poduri**
Podul cu grinzi *(sus)* este făcut dintr-o platformă orizontală susținută pe doi sau mai mulți piloni (stâlpi). Podurile cu arc *(în mijloc)* sunt construite peste văi abrupte sau râuri. Podurile cu suspensie *(jos)* susțin cele mai lungi poduri. Greutatea rampei este suportată de firele din oțel ce atârnă de cabluri. Cablurile sunt sprijinite de turnuri din beton şi sunt ancorate bine pe părțile laterale ale văii.

Şabloane



Testul solidității

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
două bucăți de carton gros (cu lățimea aproximativ aceeaşi ca lungimea blocurilor sau a cărămizilor), două bucăți din lemn pentru construit sau cărămizi, câteva pietricele grele.



1 Aşezați una dintre bucățile de carton deasupra cărămizilor. Aşezați pietricelele deasupra, după cum se prezintă mai sus. Veți vedea că acoperişul tunelului se încovoaie sub greutate.

2 Curbați o doua bucată de carton sub acoperişul plat, ca în imagine. Acoperişul susține greutatea pietricelelor, fiindcă bolta sprijină porțiunea plată, făcând-o mai puternică.

Tunelul din natură

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

bandă izolatoare, două bucăți groase de carton măsurând 36 x 30 cm şi 46 x 27 cm, liniar, creion, foarfecă, carton subțire măsurând 44 x 40 cm, ziar, o ceaşcă de făină, jumătate de ceaşcă de apă, vopsele acrilice, pensulă, cană de apă, carton subțire (mărimea A4), lipici pentru PVA, pensulă de lipit, burete vechi.

1 Tăiați aproximativ patru fâşii lungi de bandă izolatoare. Curbați bucata de carton în formă de dreptunghi de 46 x 27 cm pe lungime. Folosiți banda pentru susținerea curbei, ca în imaginea de mai sus.

2 Copiați cele două şabloane A pe două bucăți de carton gros de 36 x 30 cm. Tăiați formele. Prindeți fiecare din părțile tunelului şi fixați-le cu bandă, ca mai sus.

3 Îndoiți cartonul subțire de 44 x 40 cm în jumătate. Copiați tiparul B pe carton. Tăiați-l pentru a face două intrări în tunel. Lipiți-le pe acestea de tunel cu bandă izolatoare, ca în model.

4 Mototoliți ziarul şi lipiți-l de tunel şi peisaj. Amestecați făina şi apa pentru a face o pastă groasă. Muiați fâşiile de ziar în pastă. Aşezați-le deasupra tunelului.

5 Lăsați-le să se usuce peste noapte. Când sunt complet uscate şi tari, vopsiți tunelul şi peisajul în verde. Aplicați până la trei straturi, lăsându-le pe fiecare să se usuce înainte de a-l aplica pe următorul.

6 Vopsiți cartonul gros A4 ca să semene cu o cărămidă. Desenați şi tăiați şabloanele C şi D. Desenați în jurul lor pe cartonul cu aspect de cărămidă ca să faceți cheia de boltă şi mai multe cărămizi. Lăsați vopseaua să se usuce.

7 Lipiți cheia de boltă deasupra intrării în tunel. Apoi lipiți cărămizile din jurul boltei pe fiecare parte a cheii de arc. În tunelurile adevărate, există chei de boltă pe toată lungimea tunelului.

8 Muiați bucăți de burete vechi în vopseaua acrilică verde pentru realizarea tufişurilor. Lăsați-le să se usuce. Lipiți-le în peisaj. Aplicați trei straturi de vopsea pe tot peisajul.

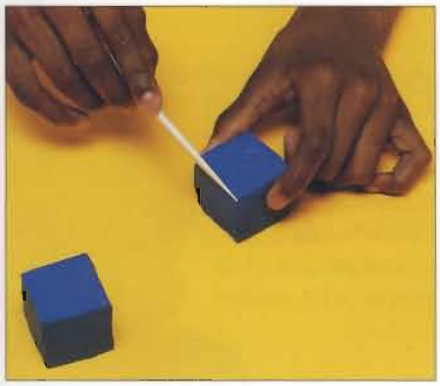
Trăinicia unei piramide

De peste 4.500 de ani, oamenii din diferite părţi ale lumii au construit piramide uriaşe. Cele mai vechi piramide egiptene au fost începute cu aproape 4.600 de ani în urmă, iar cele mai recente piramide din America Centrală au fost terminate cu aproximativ 600 de ani în urmă. Construirea fiecăreia a durat timp îndelungat, uneori peste 50 de ani, şi a implicat mii de oameni.

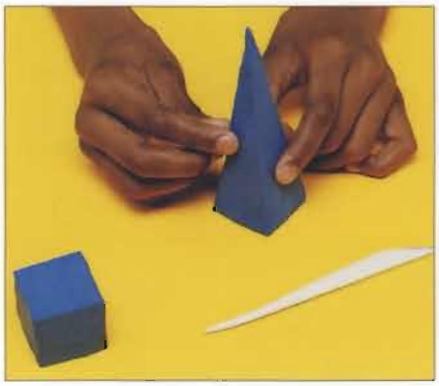
De ce au optat aceste civilizaţii pentru o structură piramidală şi nu în formă de cub pentru monumentele lor? Aceste experimente vă vor ajuta să înţelegeţi. În primul, prin transformarea unui cub într-o piramidă, veţi ajunge la o structură de trei ori mai înaltă decât cubul iniţial. O piramidă utilizează bine materialul, făcând structura pe cât de înaltă posibil. Cel de-al doilea proiect arată că formele triunghiulare sunt mai rezistente decât cele pătrate, şi nu se prăbuşesc la fel de uşor. Când un cutremur a distrus oraşul egiptean Cairo, acum 700 de ani, piramidele au rămas neclintite. Materialele moderne şi tehnologia au făcut posibilă construirea unor clădiri înalte şi dreptunghiulare, care sunt puternice şi stabile.

▲ **Provocarea pantelor**
Egiptenii nu aveau niciun fel de macarale care să-i ajute la mutarea blocurilor enorme de piatră folosite la construirea piramidelor. Muncitorii ridicau metereze de pământ bătătorit. Ei transportau blocurile la înălţime utilizând frânghii din fibre de plante şi role de lemn. Pe măsură ce piramida se înălţa, meterezele deveneau mai lungi şi mai abrupte. Când piramida era terminată, meterezele erau îndepărtate.

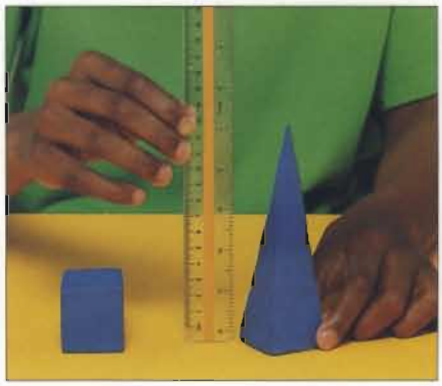
Baze şi înălţimi



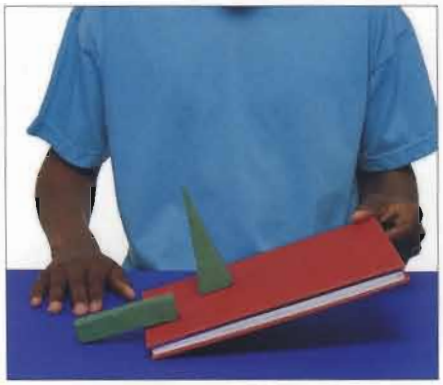
1 Faceţi două cuburi din plastilină. Feţele ar trebui să măsoare aproximativ 3-4 cm, dar trebuie să fie toate identice. Folosiţi un liniar pentru verificarea măsurătorilor.



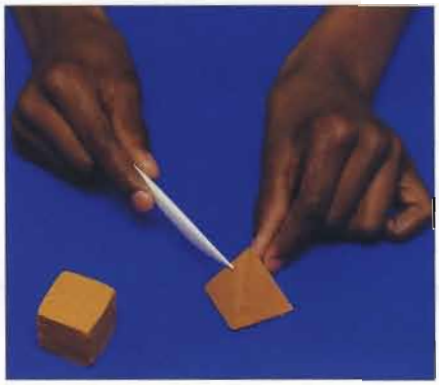
2 Remodelaţi unul dintre cuburi pentru a forma o piramidă înaltă, cu baza pătrată. Baza sa trebuie să fie de aceeaşi dimensiune ca baza cubului iniţial. Aveţi acum un cub şi o piramidă.



3 Măsuraţi apoi cubul şi piramida. Ele au acelaşi volum şi baza cu aceeaşi dimensiune. Piramida este de trei ori mai înaltă, dar este mai puternică şi mai stabilă.



4 Transformați cubul într-un bloc lung. Așezați blocul și piramida pe o carte. Înclinați încet cartea pentru a imita efectul unui cutremur. Blocul se rostogolește înaintea piramidei.



5 Realizați un alt cub mic și o piramidă din plastilină. Asigurați-vă că sunt de aceeași înălțime. Bazele lor trebuie să aibă și ele aceeași dimensiune.

6 Faceți același test cu cartea pentru cele două forme mai mici. Veți descoperiți din nou că piramida este cea mai stabilă dintre cele două forme. A doua formă se răstoarnă.

O problemă de rezistență

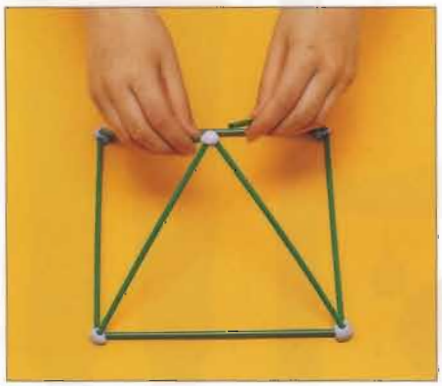
VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Baze și înălțimi: plastilină, cuțit din plastic pentru modelat, liniar, carte.

O problemă de rezistență: 20 paie din plastic, adeziv refolosibil.

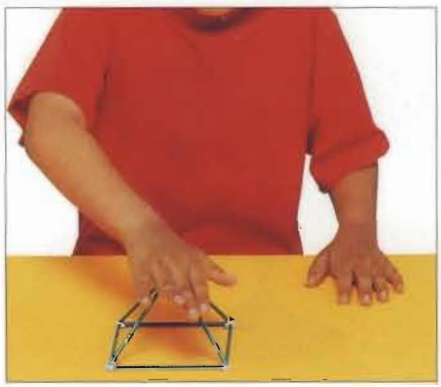
1 Pentru acest proiect veți avea nevoie de două modele – un cub și o piramidă cu baza pătrată. Creați-le din paie și adeziv refolosibil. Prima oară faceți cubul.

2 După fixarea celor patru paie pentru realizarea bazei cubului vostru, aveți nevoie de încă opt spre a-l termina. Asigurați-vă că forma de cub este uniformă, cu fiecare latură de aceeași mărime.



3 Creați apoi o piramidă cu baza pătrată. Baza ar trebui să aibă aceeași dimensiune ca baza cubului. Realizați baza și mai fixați încă patru fire de pai spre a vă completa piramida.

4 Împingeți atent cu mâna spre centrul cubului. Mișcați-vă mâna ușor spre o latură, pe măsură ce împingeți, și veți simți cum cubul începe să se răstoarne.



5 Repetați același lucru cu piramida. Veți simți că această formă este mai rigidă și nu se prăbușește. Acest lucru se datorează faptului că piramida are fețe triunghiulare ce se întâlnesc într-un punct central.

Examinarea unui sit

Realizarea unor măsurători exacte pentru construirea unei clădiri se numeşte ridicare topografică. Construirea precisă necesită două lucruri. Trebuie să existe o bază uniformă a clădirii, iar blocurile de construcţie trebuie aşezate întru perfect plane, cu laturile perfect verticale, în unghiuri drepte cu pământul. Constructorii utilizează fire cu plumb pentru a verifica dacă verticalele sunt absolut corecte. Un fir cu plumb este o greutate pusă la capătul unei sfori, care menţine sfoara dreaptă. Aceste experimente ilustrează folosirea nivelelor cu apă sau a firelor cu plumb.

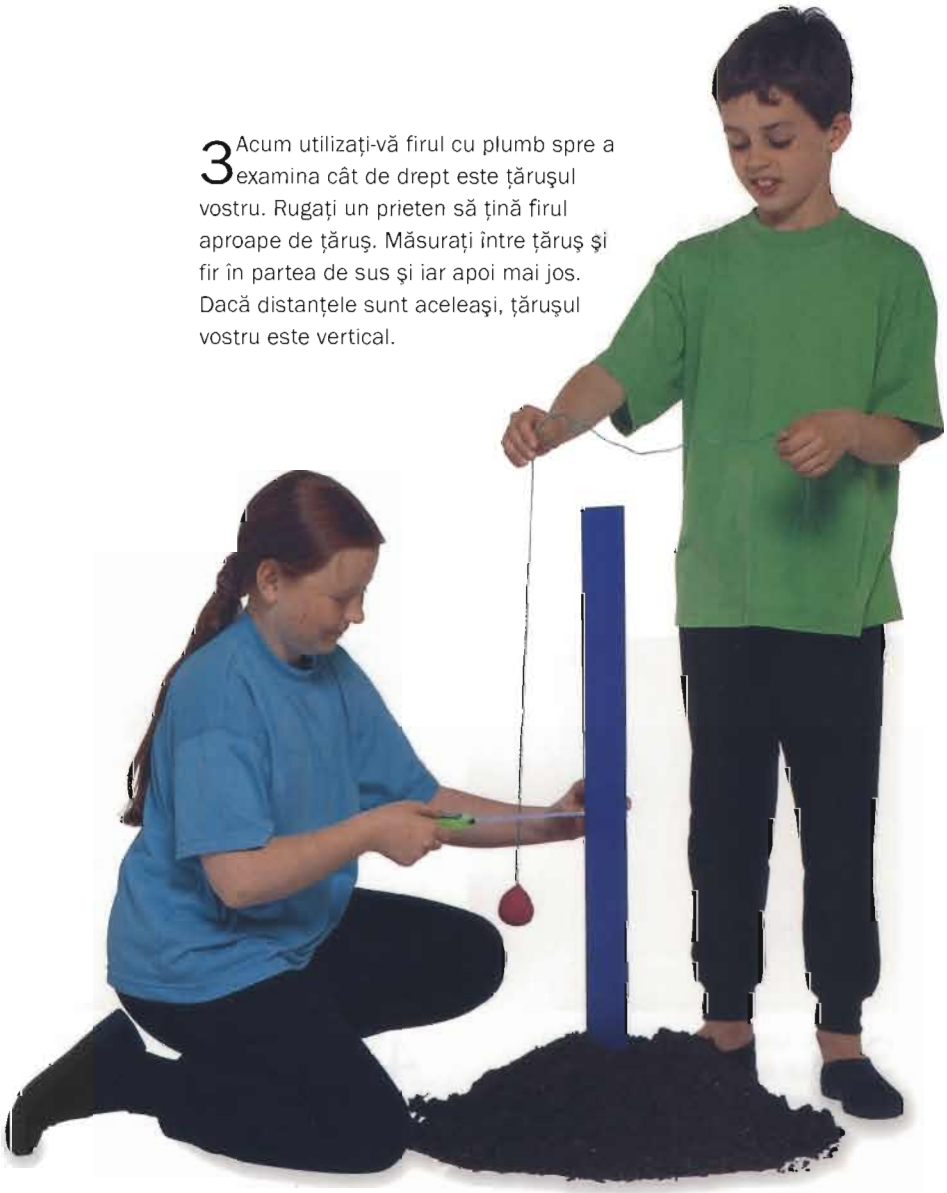
▲ **Aşezarea terenului**
Un topograf modern face o examinare detaliată a pământului înainte ca activitatea de construire să înceapă.

Este vertical?

1 Creaţi-vă propriul fir cu plumb prin fixarea unei mingi de 3 cm din plastilină pe o bucată de sfoară. Faceţi un nod mare pe sfoară şi modelaţi plastilina în jurul lui.

2 Împingeţi-vă ţăruşul în pământ. Aşezaţi-l cât de vertical posibil (cu vârful îndreptat în sus). Mişcaţi-l continuu până când sunteţi siguri că este drept.

3 Acum utilizaţi-vă firul cu plumb spre a examina cât de drept este ţăruşul vostru. Rugaţi un prieten să ţină firul aproape de ţăruş. Măsuraţi între ţăruş şi fir în partea de sus şi iar apoi mai jos. Dacă distanţele sunt aceleaşi, ţăruşul vostru este vertical.



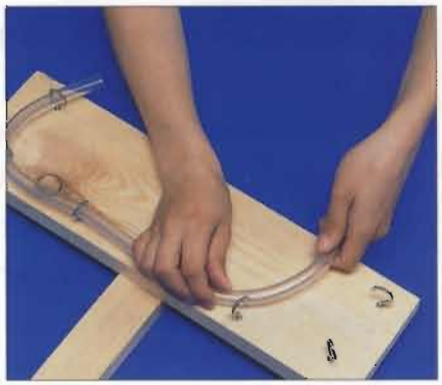
Este situl vostru neted?

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Este vertical?: plastilină, sfoară, un țăruş (cam de 1 m lungime), riglă de măsurat.

Este situl vostru neted?: țăruş de lemn cu lungimea 1 m, scândură de lemn de 40 x 10 cm, cuie, ciocan, cârlige de prins, furtun transparent din plastic (cam de 10 mm diametru), cană, apă colorată cu cerneală, pâlnie, riglă de măsurat, țăruş de lemn cu lungimea 1 m, stilou.

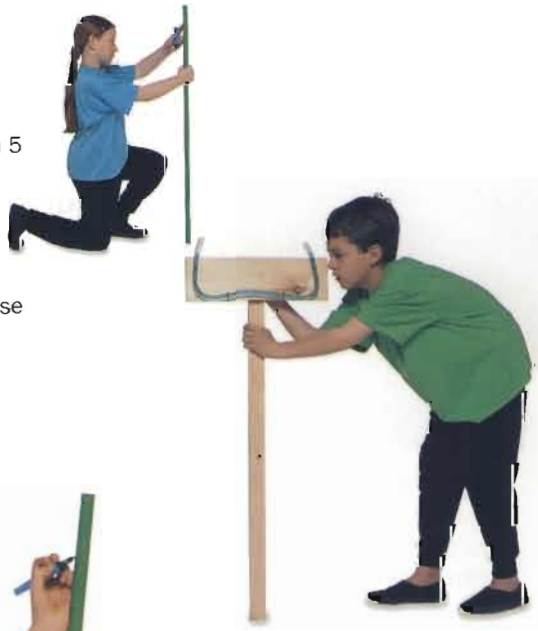
1 După această imagine, realizați o variantă simplă a nivelmetrului unui topograf. La început, bateți în cuie scândura scurtă de lemn deasupra țăruşului lung de lemn. Aveți grijă cum folosiți ciocanul.

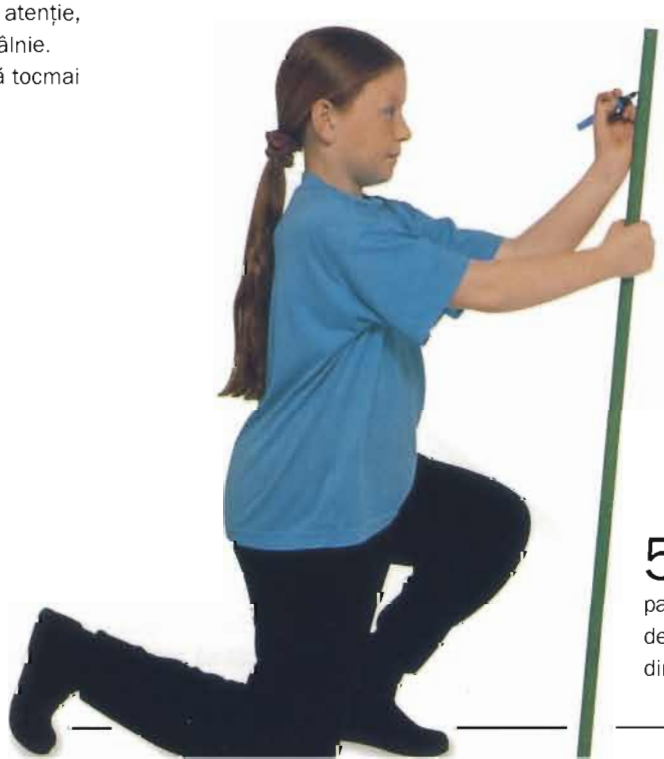


2 Apoi înfigeți cârligele în partea de jos şi pe marginile scândurii. Treceți furtunul prin cârlige. Aproximativ 2 cm de furtun ar trebui să se ridice deasupra scândurii.

3 Rugați un prieten să țină mecanismul drept. Apoi, cu foarte mare atenție, turnați apă în tub, folosind o pâlnie. Nivelul apei ar trebui să ajungă tocmai deasupra bucății de lemn.

4 Prietenul vostru ține țăruşul drept la 5 m distanță. Uitați-vă la nivelurile apei, astfel încât să se alinieze şi să se alinieze şi cu țăruşul. Prietenul mişcă un deget pe țăruş în sus şi-n jos. Strigați când degetul prietenului vostru se aliniază cu nivelurile apei.

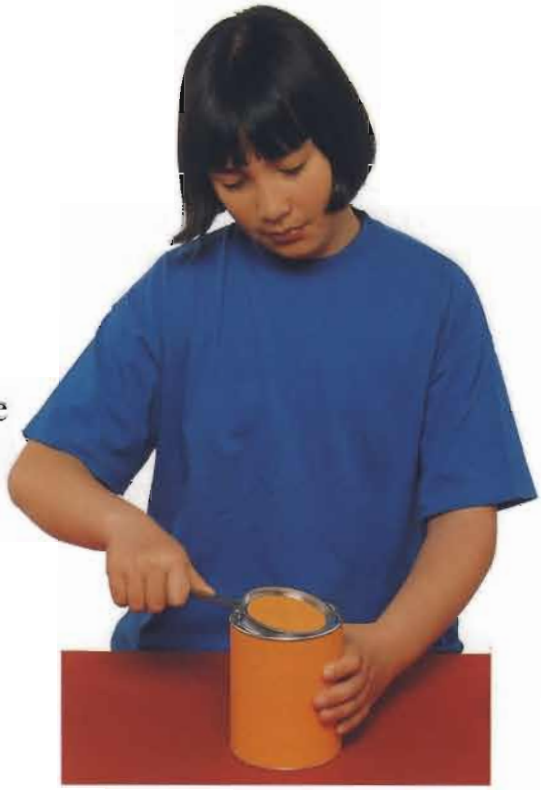




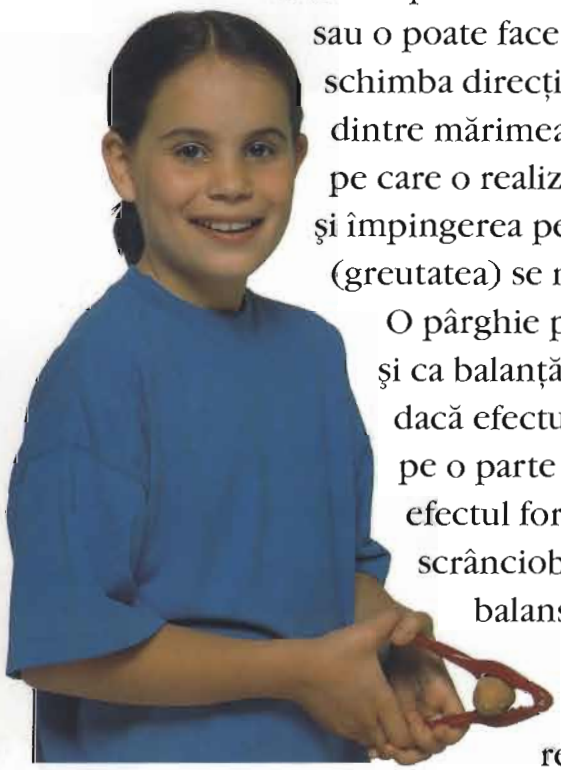
5 Prietenul marchează acest lucru pe țăruş, apoi se duce în alt loc. Repetați pasul 4. Distanța dintre cele două semne de pe țăruş ilustrează diferența de nivel dintre cele două locuri.

Pârghii puternice

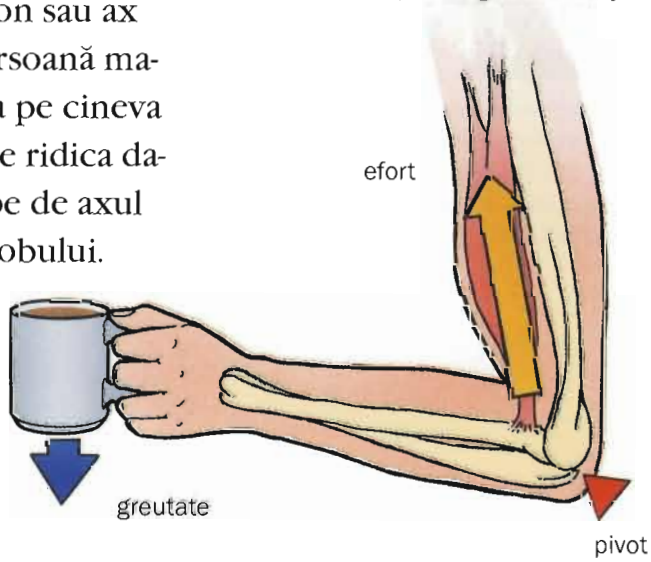
Unul dintre cele mai simple şi mai vechi dispozitive din lume este pârghia. Orice vergea sau băţ se poate comporta ca pârghie, ajutând la mişcarea obiectelor grele sau la ridicarea lucrurilor. Pârghiile mai sunt folosite la ridicare, tăiere şi comprimare. Acţiunea unei pârghii poate face mai puternică o mişcare de împingere sau o poate face mai slabă. Mai poate schimba direcţia împingerii. Diferenţa dintre mărimea mişcării de împingere pe care o realizaţi pe o pârghie (efortul) şi împingerea pe care o face pârghia (greutatea) se numeşte avantaj mecanic. O pârghie pe un ax poate fi utilizată şi ca balanţă. Pârghia se echilibrează dacă efectul forţei (împingerii) de pe o parte a axului e acelaşi ca efectul forţei de pe cealaltă. Un scrânciob e un fel de pârghie de balansare. E o scândură balansată pe un pilon sau ax central. O persoană mare poate balansa pe cineva mai mic şi îl poate ridica dacă stă mai aproape de axul central al scrânciobului.



▲ **Folosirea unei pârghii simple**
O lingură poate avea rol de pârghie. Această fată foloseşte lingura ca pârghie simplă pentru ridicarea capacului unei cutii de vopsea. Braţul de pârghie pivotează pe marginea cutiei. Pe măsură ce fata împinge capătul mai lung, capătul mai scurt împins sub capac produce o forţă mai mare, făcând capacul rigid să se mişte.



▲ **Spargerea unei nuci**
Acţiunea de zdrobire a gurii spărgătorului de nuci se exercită prin strângerea celor două braţe de pârghii. Un spărgător de nuci, la fel ca o foarfecă sau o pensetă, are două braţe de pârghii unite printr-un pivot. Pârghiile măresc de patru ori forţa pe care aţi creat-o, permiţându-vă să spargeţi uşor nucile. Plasarea pivotului la capătul spărgătorului, şi nu spre mijlocul său (ca la foarfecă) face braţele spărgătorului mai scurte, dar creează totuşi o forţă la fel de mare.



▲ **Pârghii ale corpului**
Ştiaţi că unele părţi ale coprului vostru sunt pârghii? De fiecare dată când vă pieptănaţi sau vă ridicaţi dintr-un scaun, oasele braţelor voastre şi ale picioarelor se comportă ca nişte pârghii. Când braţul vostru ridică un obiect, cotul este pivotul. Efortul depus de braţ este transferat în antebraţ, astfel încât să puteţi lua greutatea în mână.

Pârghiile şi mişcarea de ridicare

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Pârghiile şi mişcarea de ridicare: liniar, carte, pivot (cutie)

Balansarea unui scrânciob: pivot, scândură de lemn (scrânciob).

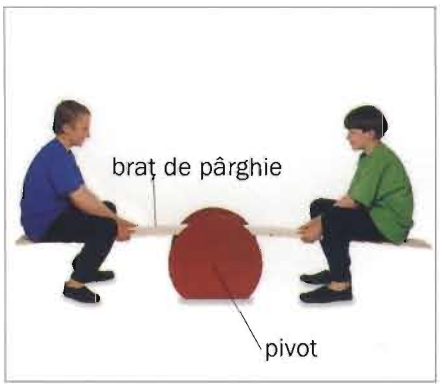
1 Un liniar poate fi utilizat ca pârghie pentru ridicarea unei cărţi. Cu ajutorul pivotului (cutia) din apropierea cărţii, e nevoie doar de puţin efort pentru ridicarea cărţii. Pârghia face mişcarea de împingere mai puternică.

2 Când pivotul este mişcat spre mijlocul pârghiei, efortul necesar ridicării cărţii este egal cu greutatea ei. Efortul şi greutatea sunt aceleaşi.

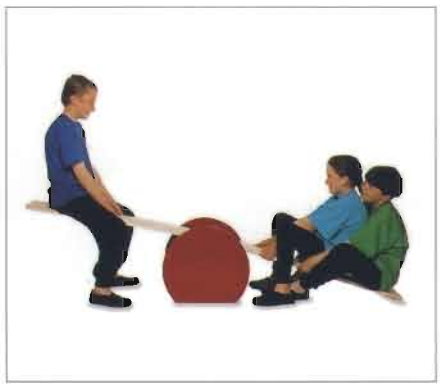
▲ **Cum funcţionează o pârghie**
O pârghie se îndoaie pe un pivot, care este mai aproape de capătul pârghiei cu încărcătura pe ea. Efortul sau forţa este mişcarea de împingere pe care o faceţi la capătul lung al pârghiei pentru a ridica greutatea încărcăturii.

3 Când pivotul este aproape de locul unde împingeţi, este nevoie de mai mult efort pentru ridicarea cărţii. Forţa mişcării de împingere necesară pentru ridicarea cărţii este mai mare acum decât greutatea acesteia.

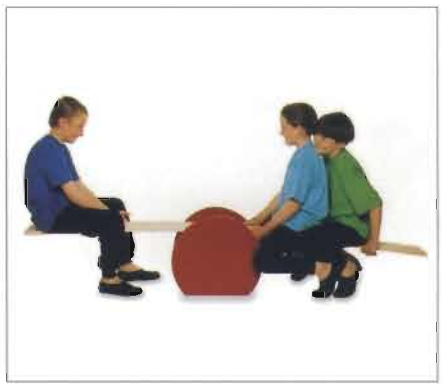
Balansarea unui scrânciob



1 Cereţi-i unui prieten cu aceeaşi greutate să stea de o parte a scrânciobului, în timp ce voi staţi de cealaltă parte. Dacă staţi la aceeaşi distanţă de pivot, faceţi ca scrânciobul să se balanseze.



2 Rugaţi un alt prieten să vi se alăture pe scrânciob. Adăugând o altă persoană, acea parte a scrânciobului îşi va pierde echilibrul. Greutatea mai mare a celei de-a doua persoane o va ridica cu uşurinţă pe cea mai slabă.



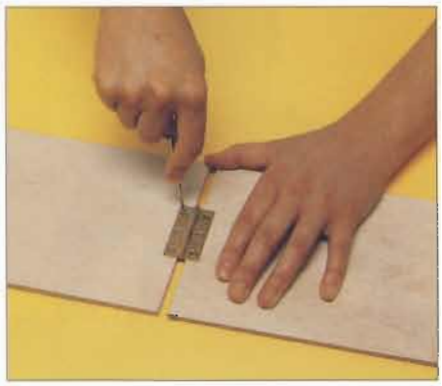
3 Cereţi-le celor două persoane să se mute mai aproape de pivotul scrânciobului. Greutatea lor poate fi echilibrată de persoana mai uşoară, care se mişcă mai departe de pivot. Scrânciobul va fi egal balansat.

Pârghiile în acțiune

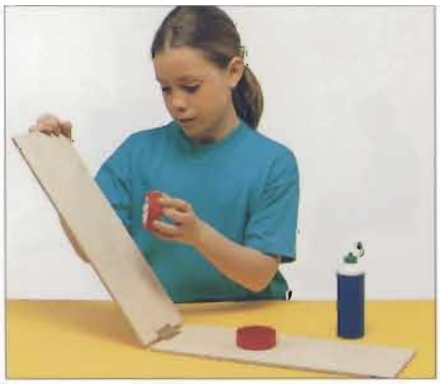
Descoperiți cum se pot realiza trei tipuri de pârghii. Primul este un zdrobitor de cutii, ce folosește acțiunea pârghiei pentru a turti o cutie. Cel de-al doilea e un dispozitiv de prindere pentru apucarea obiectelor mici, în genul unei pensete. Mai poate funcționa ca spărgător de nuci. În cazul unui spărgător de nuci, încărcătura (o bomboană sau o nucă) se situează între pivot (creion) şi efort (locul unde împingeți). Pentru o pensetă, efortul este între pivot şi încărcătură. Al treilea experiment este construirea unei balanțe de tipul celor folosite de romani cu cca 2.000 de ani în urmă. Ea funcționează prin echilibrarea greutății unui obiect în funcție de o greutate cunoscută, în acest caz un săculeț cu monede. Monedele sunt mişcate de-a lungul brațului de pârghie până echilibrează obiectul ce trebuie cântărit. Cu cât se află mai departe de pivot săculețul cântărit, cu atât este mai mare efectul pe care îl are asupra brațului de pârghie. Cu cât este mai mare greutatea măsurată, cu atât mai departe trebuie mutat săculețulpentru echilibrarea brațului. Greutatea se citeşte cu uşurință pe scala situată de-a lungul brațului.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
două scânduri de lemn de aproximativ 40 cm x 10 cm şi 1-2 cm grosime, balama, şuruburi, şurubelniță, două capace de pe borcanele de cafea, lipici, cutie goală.

Zdrobitor de cutii



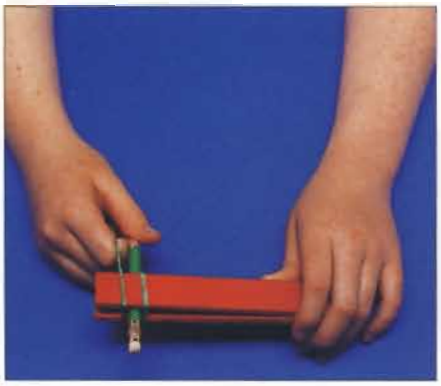
1 Aşezați cele două scânduri de lemn cap la cap. Rugați un adult să vă ajute să le prindeți laolaltă cu o balama, folosind şuruburi şi o şurubelniță. Asigurați-vă că balamaua este fixă.



2 Lipiți un capac de borcan de marginea interioară a fiecărei scânduri de lemn, cu partea superioară a capacului îndreptată în jos. Capacele ar trebui să se afle cam la jumătatea distanței pe fiecare scândură şi la aceeaşi distanță de balama.

Pentru zdrobirea unei cutii, aşezați cutia între capace, astfel încât să stea pe loc. Împingeți tare deasupra bucății de sus a lemnului.

Dispozitiv de prindere



1 Așezați creionul între cele două bucăți de lemn, aproape de un capăt. Înfășurați strâns benzile de elastic în jurul bucăților de lemn pentru realizarea unui pivot. Ați realizat acum dispozitivul de prindere.

2 Țineți dispozitivul de prindere în apropierea pivotului spre a-l face să se comporte ca o pensetă. Observați dacă puteți ridica un obiect delicat, cum ar fi o bomboană sau un strugure, fără să zdrobiți obiectul.

3 Țineți dispozitivul de capătul cel mai îndepărtat de pivot. Acum pârghia voastră funcționează ca un spărgător de nuci. Efortul depus în punctul unde împingeți crește.

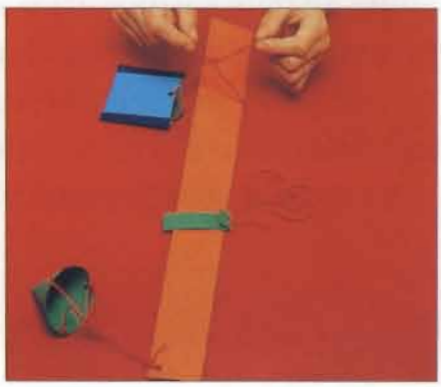
Scala unui cântar

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Dispozitiv de prindere: creion scurt, două bucăți de lemn, fiecare de aproximativ 15 cm lungime, benzi elastice groase, obiecte de ridicat sau zdrobit, ca de exemplu bomboane sau nuci.

Scala unui cântar: carton gros de aproximativ 50 cm x 8 cm, carton gros, foarfecă, sfoară, liniar, perforator, un carton rotund de 12 cm, bandă adezivă, 100 g de monede, cariocă, obiecte de cântărit.

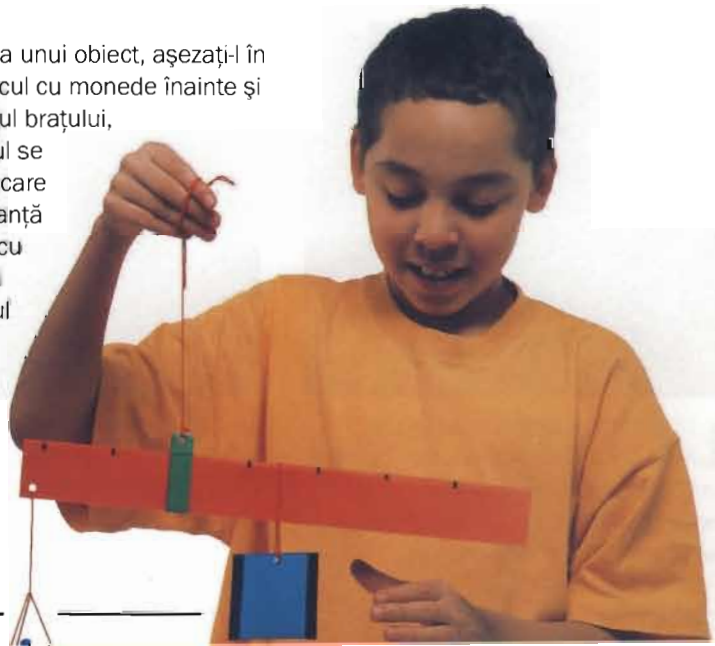
1 Creați brațul prin îndoirea cartonului în două. Faceți o buclă din carton subțire și înfășurați-l în jurul brațului la o distanță de 11 cm de capăt. Legați o bucată de sfoară de acest suport.



2 Faceți o gaură la 1 cm de capătul brațului. Realizați un con din cercul de carton. Legați-l de gaură. Faceți un plic din cartonul subțire și legați-l de o buclă, astfel încât să atârne de braț.

3 Puneți monedele în plic și sigilați-l. Începând din mijlocul suportului, faceți câte un semn la fiecare 5 cm de-a lungul brațului. Această balanță vă va spune greutatea obiectului.

Pentru cântărirea unui obiect, așezați-l în con și mutați plicul cu monede înainte și înapoi de-a lungul brațului, până când brațul se echilibrează. Fiecare semn de pe balanță este echivalent cu 50 g. În această imagine, obiectul care este cântărit are cam 75 g.



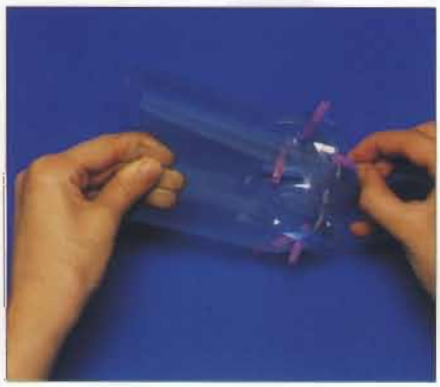
Puterea energiei

Nimic nu se poate întâmpla fără ajutorul energiei. Pentru mişcarea unui lucru, este necesară o sursă de energie. De exemplu, un motor funcţionează prin arderea combustibilului – o stocare a energiei chimice. Cele două experimente din aceste imagini explorează diferite modalităţi prin care poate fi captată energie pentru deplasarea unui lucru. Experimentul cu turbină ilustrează cum energia din apa curgătoare face să se învârtă o sticlă. Această energie este folosită în centralele hidroelectrice pentru generarea electricităţii. Al doilea proiect demonstrează cum energia electrică dintr-o baterie învârte un motor. Motoarele electrice sunt utilizate la multe aparate casnice, cum ar fi maşinile de spălat. Inventarea motorului cu aburi şi a motorului electric în secolul XIX a furnizat noi surse de energie ce puteau mecaniza navele şi motoarele trenurilor. Mai târziu au putut ilumina casele şi străzile.

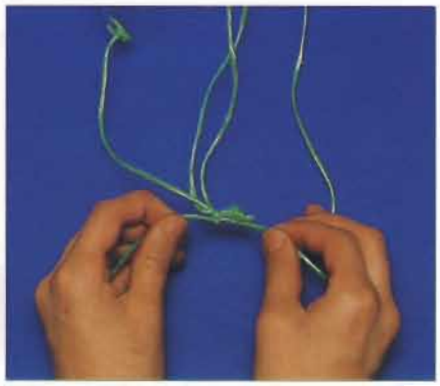
▲ **Aprinderea luminii**
Fulgerul este o descărcare uriaşă de energie dintr-un nor. Norul devine suprasolicitat de particulele de apă şi gheaţă încărcate electric.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
foarfecă, flacon de plastic pentru răcoritoare, creion, două paie pentru băut, scotch, sfoară subţire, tavă, apă.

Turbină



1 Tăiaţi partea de sus a flaconului. Folosiţi creionul pentru a face găuri în jurul bazei sale. Tăiaţi paiele şi împingeţi-le prin găuri. Utilizaţi scotch pentru menţinerea firelor de pai.



2 Faceţi trei găuri în jurul părţii superioare a flaconului. Treceţi trei sfoari egale prin găuri şi legaţi-le de o bucată lungă de sfoară.

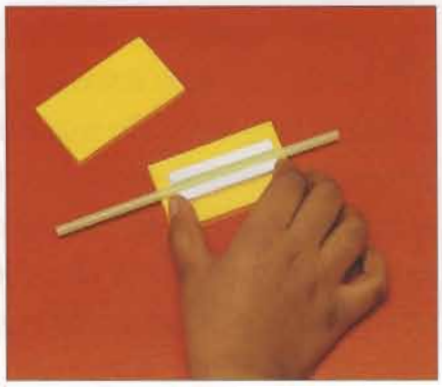
3 Ţineţi turbina peste o tavă sau afară, astfel încât să nu faceţi mizerie cu apa. Umpleţi sticla cu apă. Apa va curge prin firele de pai, făcând flaconul să se învârtă.

Motorul electric

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

perforator, două suporturi laterale (roşii) de 5 x 5 cm, liniar, lipici pentru plastic, o planşă (albastră) din plastic pentru modelat, de 15 cm x 10 cm x 5 mm, foarfecă, pai de băut, două suporturi (galbene) de bobină de 6 x 5 cm, două distanțiere (albe) pentru suportul bobinei de 4 x 1 cm, patent, sârmă de cupru izolată (cu înveliş de plastic), mosor de ață, folie de aluminiu, bandă adezivă subțire, ac de croşetat de 15 cm lungime, două suporturi (verzi) de magnet de 3 cm înălțime, doi magneți puternici înguşti, patru agrafe de hârtie, două sârme flexibile de conectare cu lungimea de 20 cm, bandă adezivă groasă, baterie de 6 volți.

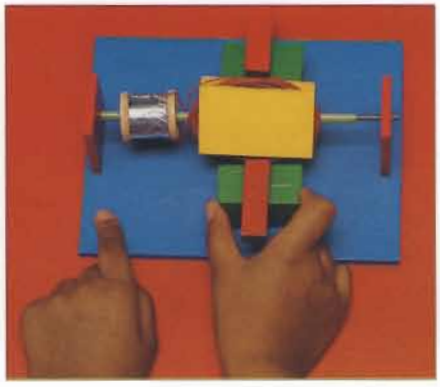
1 Folosiți perforatorul pentru a face o gaură de 1 cm din partea superioară a fiecăruia dintre cele două suporturi laterale. Lipiți-le de planşa ce constituie baza, la 1 cm spre interior de la marginile mai scurte.



2 Tăiați o bucată de pai cu lungimea de 12 cm. Lipiți paiul de un suport de bobină. Fixați cele două distanțiere pentru suportul bobinei de fiecare parte a paiului. Lipiți deasupra cel de-al doilea suport.

3 Scoateți 2 cm de izolație dintr-un capăt al sârmei şi 3 cm din celălalt. Înfăşurați sârma între suporturile bobinei. Treceți mosorul prin pai, lăsând partea cea mai lungă a paiului la vedere.

4 Tăiați o bucată de folie de lățimea mosorului spre a se potrivi peste trei sferturi din porțiunea din jurul său. Tăiați-o în jumătate. Legați capetele sârmei de mosor. Treceți foița de metal peste fiecare sârmă, astfel încât să se afle sub centrul foiței.



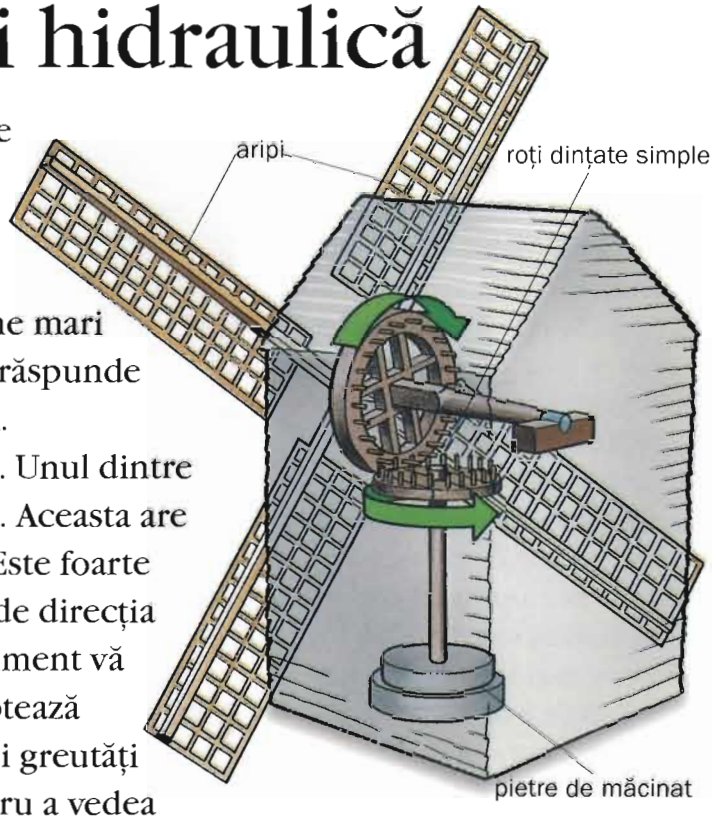
5 Introduceți mosorul prin pai. Țineți-l între suporturile de la capăt. Treceți acul de croşetat prin gaura din fiecare suport aflat la margine. Fixați suportul bobinei cu două bucăți verzi, înguste, de magnet.

6 Aşezați magneții pe suporturi, astfel încât bobina şi mosorul să se învârtă liber. Desfaceți două agrafe de hârtie pentru a face cârlige. Legați un capăt al fiecăruia la sârma de conexiune şi fixați baza cu bandă adezivă. Folosind agrafele de hârtie, uniți capetele sârmelor cu bateria. Mosorul ar trebui să înceapă să se învârtă.

Puterea eoliană şi hidraulică

Morile moderne de vânt, numite turbine eoliene, sunt folosite pentru generarea electricității. Cele mai eficiente turbine eoliene au numai două sau trei palete, ca elicea unui avion. Uneori doar câteva turbine mari pot genera suficientă electricitate pentru a răspunde nevoilor de putere ale unei mici comunități.

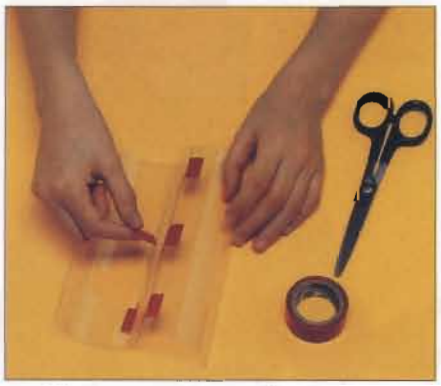
Există mai multe forme de turbine eoliene. Unul dintre cele mai eficiente este tipul cu axă verticală. Aceasta are un ax similar pivotului din primul proiect. Este foarte eficient, pentru că funcționează indiferent de direcția din care suflă vântul. Cel de-al doilea experiment vă arată cum să creați o roată hidraulică ce captează energia apei căzătoare pentru ridicarea unei greutăți mici. Turnați apă de la diferite înălțimi pentru a vedea dacă există vreo diferență în ceea ce priveşte viteza roții.



▲ **Vânt pentru măcinat**
Moara de vânt foloseşte puterea eoliană pentru întoarcerea pietrelor grele de moară ce macină grăunțele din care se produce făina. Întreaga construcție poate fi învârtită, astfel încât să stea cu fața către vânt. Viteza învârtirii este controlată de deschiderea şi închiderea canelurilor din aripi. Într-o moară de vânt se găseşte un aranjament de roți dințate, care transferă puterea de la aripi la pietrele de măcinat.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
flacon de plastic, foarfecă, bandă adezivă, liniar, pivot subțire, pioneze.

Crearea unei mori de vânt



1 Tăiați partea de sus şi fundul flaconului pentru a rămâne un tub. Tăiați tubul în jumătate pe lungime, apoi lipiți cele două jumătăți într-o formă de S, astfel încât marginile să se suprapună 2 cm.

2 Pivotul ar trebui să fie cu aproximativ 4 cm mai lung decât giruetele. Strecurați-l în canelura dintre giruete. Înfigeți cu grijă o pioneză în fiecare capăt al pivotului.

Pentru a face moara de vânt să se învârtă, țineți-o vertical, cu degetele aşezate pe pioneze. Suflați spre giruete. Moara de vânt va începe să se rotească uşor.

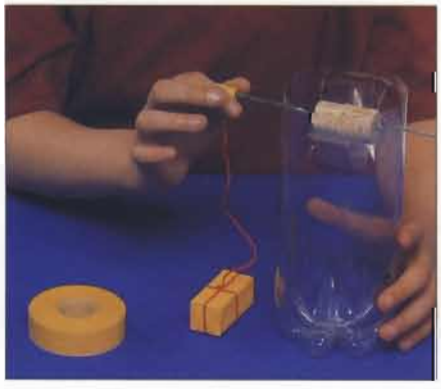
Crearea unei roţi hidraulice

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
flacon mare de plastic, foarfecă, sârmă, dop de plută, cuţit de modelat, bandă adezivă, sfoară, o greutate mică, apă, carafă, farfurie adâncă.

1 Tăiaţi a treia parte de sus a flaconului de plastic. Faceţi o mică gaură în partea inferioară de lângă bază (acest lucru are rolul de a lăsa apa să iasă). Tăiaţi o formă în V de fiecare parte a marginii.

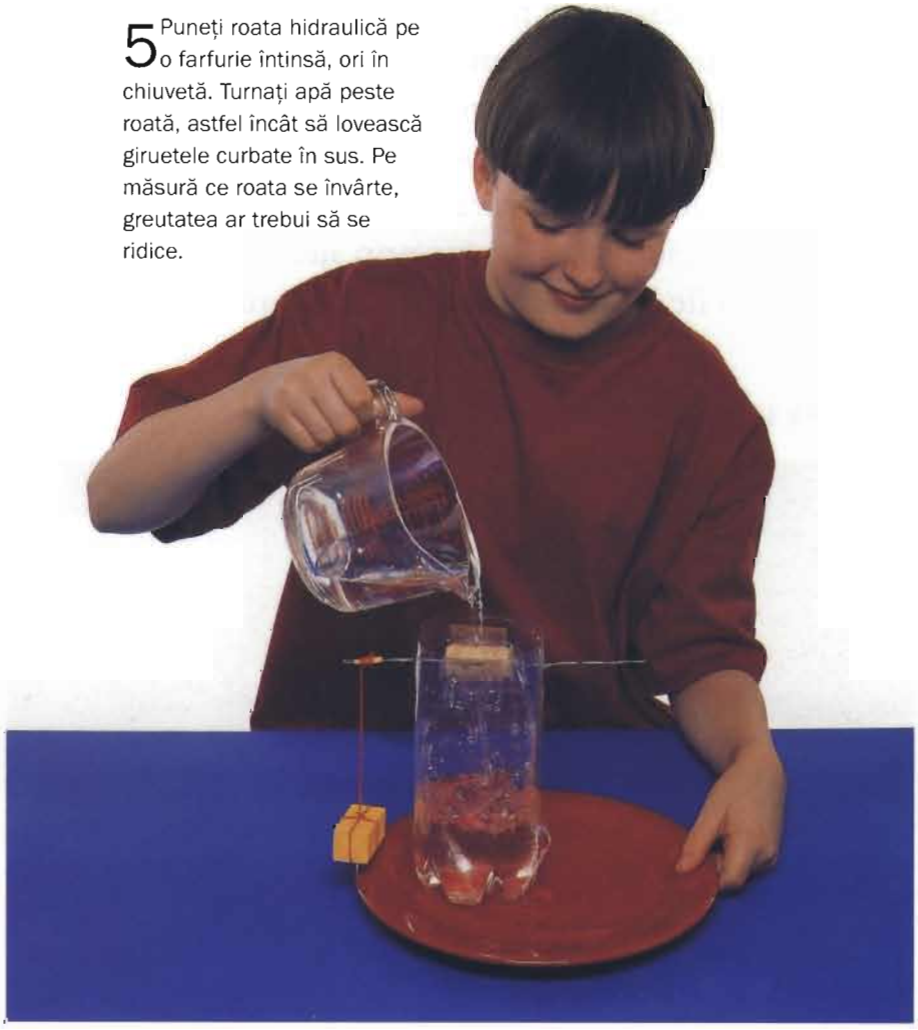
2 Rugaţi un adult să treacă sârma prin mijlocul dopului de plută, pentru a face un ax. Din a treia parte de sus a flaconului de plastic, tăiaţi şase giruete mici (lame), ca în model.

3 Rugaţi un adult să taie şase caneluri în dopul de plută, cu ajutorul unui cuţit de modelat. (Acest lucru ar putea fi mai uşor fără sârmă.) Împingeţi giruetele de plastic în caneluri pentru a face roata hidraulică.



4 Aşezaţi axul roţii în canelurile în formă de V. Înfăşuraţi o sfoară la un capăt al axului şi legaţi o mică greutate de marginea sforii. Umpleţi o carafă cu apă.

5 Puneţi roata hidraulică pe o farfurie întinsă, ori în chiuvetă. Turnaţi apă peste roată, astfel încât să lovească giruetele curbate în sus. Pe măsură ce roata se învârte, greutatea ar trebui să se ridice.



Energie din lichide şi aer

Maşinile hidraulice au porţiuni mişcate de lichide. Maşinile pneumatice au părţi mişcate de un gaz, cum ar fi aerul. Un sistem hidraulic are o conductă umplută cu lichid, şi un piston ce se mişcă înainte şi înapoi în interiorul conductei. Împingerea lichidului în tub obligă pistonul să se mişte, transmiţând puterea de la un capăt al tubului la celălalt. Într-un sistem pneumatic simplu, aerul comprimat face pistonul să se mişte.

În primul experiment, realizaţi o maşină hidraulică simplă, acţionată de presiunea apei. Apa este turnată dintr-un rezervor central (carafa cu apă) într-o conductă. Apa umple o pungă de plastic. Punga se umflă şi împinge pistonul în sus (capacul), care la rândul lui ridică un obiect greu. Multe macarale şi camioane folosesc acest principiu pentru ridicarea încărcăturilor voluminoase. În proiectul destinat pompei de aer, descoperiţi principiile esenţiale ale funcţionării aspiratoarelor. În cele din urmă, confecţionaţi un aspirator în miniatură. Aerul este absorbit printr-un orificiu şi este împins prin altul. O valvă îl împiedică să fie absorbit şi evacuat prin orificiile greşite.

Umplerea unui spaţiu gol
Aspiratoarele moderne au o pompă de aer acţionată de un motor electric. Pompa creează un gol înăuntrul aspiratorului. Praful se precipită în interior din exterior pentru a umple golul.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
flacon mare de plastic, foarfecă, pungă ermetică de plastic, tub de plastic, bandă adezivă, pâlnie de plastic, capacul unui deodorant, carte grea, carafă cu apă.

Crearea unui ridicător hidraulic

1 Tăiaţi partea de sus a flaconului mare de plastic. Asiguraţi-vă că punga de plastic este ermetică şi înfăşuraţi-o la capătul unei bucăţi de tub din plastic. Lipiţi punga de tub cu bandă adezivă.

2 Fixaţi o pâlnie la celălalt capăt al tubului. Faceţi o gaură la baza flaconului şi alimentaţi punga şi tubul prin aceasta. Punga ar trebui să stea pe fundul flaconului.

3 Puneţi capacul unui deodorant deasupra pungii şi aşezaţi o carte grea deasupra sticlei. Ridicaţi capătul pâlniei conectate la tub şi turnaţi încet apă. Ce se întâmplă cu capacul şi cartea?

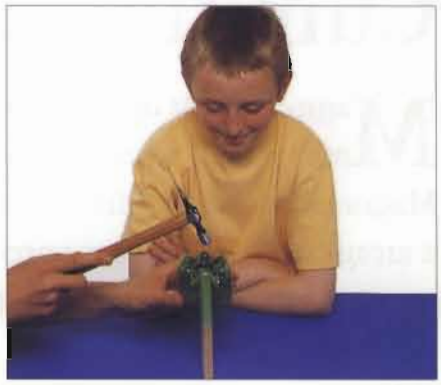
Crearea unei pompe de aer

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Crearea unei pompe de aer: flacon mare de plastic, foarfecă, ciocan, cuie mici, băţ de lemn, liniar, carton, bandă adezivă, minge de ping-pong.

Crearea unui aspirator: sfoară, şerveţel, lipici.

1 Faceţi o tăietură în jurul flaconului mare de plastic, la o distanţă de aproximativ o treime de la fund. Faceţi o despicătură în jos, spre partea inferioară a sticlei, astfel încât să alunece înăuntrul părţii superioare.



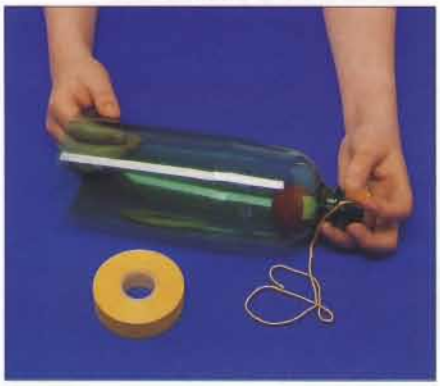
2 Rugaţi un adult să vă ajute să prindeţi în cuie fundul flaconului de capătul unui băţ de lemn sau un pivot. Aţi realizat acum un piston pentru pompa voastră de aer.

3 Tăiaţi o gaură de aproximativ 1 cm diametru aproape de gâtul flaconului. Tăiaţi o bucată de carton de circa 2 x 2 cm. Lipiţi o margine a cartonului de flacon pentru a forma o clapă peste gaură.

4 Introduceţi o minge de ping-pong în partea de sus a flaconului, astfel încât să rămână în gât. Împingeţi partea inferioară a flaconului (pistonul) în partea superioară (cilindrul).

5 Mişcaţi pistonul înainte şi înapoi pentru a absorbi aerul în sticlă şi a-l trage înapoi prin gaură. Observaţi cum funcţionează ambele valve? Clapa ar trebui să se închidă în mod automat când scoateţi pistonul.

Crearea unui aspirator



1 Realizaţi pompa de aer din proiectul de mai sus fără clapa din carton. Legaţi nişte sfoară de minge, treceţi-o prin gâtul flaconului şi fixaţi-o cu bandă adezivă, astfel încât mingea să fie menţinută aproape de gât.

2 Faceţi o pungă dintr-o foiţă de hârtie şi lipiţi-o în gaura situată aproape de gâtul sticlei. Aerul din pompă va trece prin pungă şi orice lucru pe care aspiratorul îl apucă ar trebui să fie tras înăuntru.

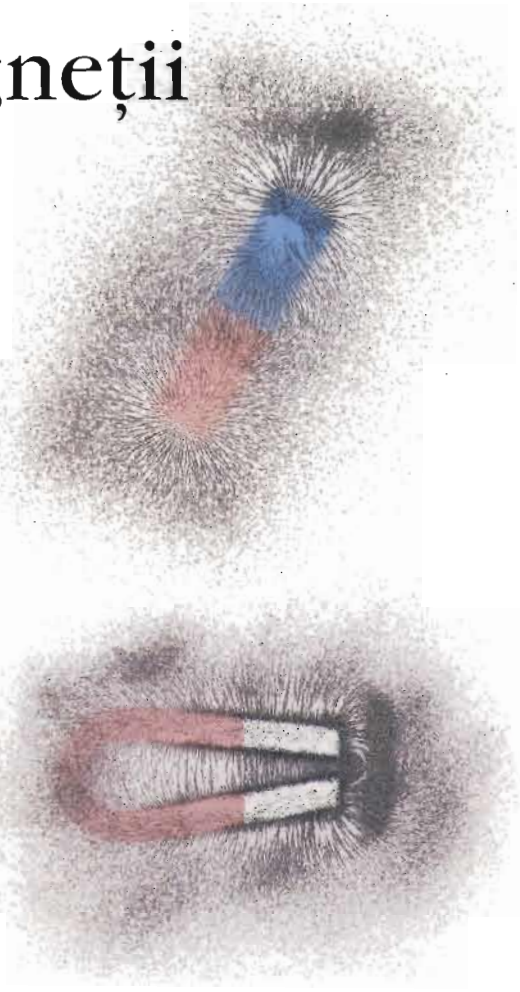
3 Încercaţi să ridicaţi bucăţele de hârtie cu aspiratorul. Trageţi brusc pistonul spre exterior pentru a aspira bucăţelele de hârtie în sticlă. Împingeţi uşor pistonul pentru a pompa hârtia în pungă.

Cum funcționează magneții

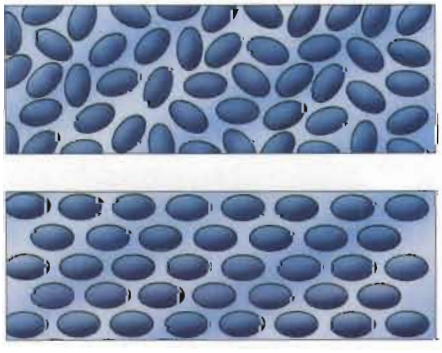
Magneții sunt de obicei alcătuiți din fier sau din alt material ce conține foarte mult fier, ca oțelul. Magneții pot avea diferite forme, dar toți au capacitatea de a atrage lucruri din fier spre ele. Această forță invizibilă se numeşte magnetism. Magneții atrag metalele alcătuite din fier sau care conțin fier.

Magnetismul este concentrat în jurul polilor (capetelor) unui magnet. Un magnet are doi poli, numiți polul nord şi polul sud. Cei doi poli pot părea identici, dar se comportă diferit. Aşezați polul unui magnet aproape de polul altui magnet şi urmăriți ce se întâmplă. Simțiți o forță de atracție atunci când cei doi poli se apropie, sau simțiți o forță de respingere atunci când cei doi poli se îndepărtează unul de celălalt. În cazul tuturor magneților, polii identici se vor respinge (îndepărta) reciproc, în timp ce polii diferiți se vor atrage reciproc.

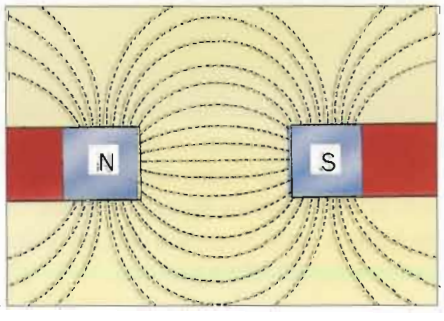
Este un magnet mare mai puternic decât unul mic? Nu întotdeauna. Nu puteți spune cât de puternic este un magnet doar prin simpla lui observare. Comparați forța şi puterea diferiților magneți în proiectele de pe pagina următoare.



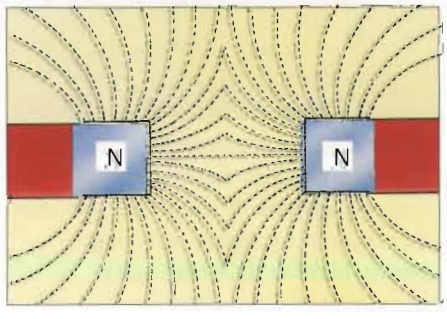
▲ **Observarea magnetismului**
Nu puteți observa forța magnetică din jurul unui magnet, dar puteți vedea efectele prezenței sale când un cui de fier se lipeşte de un el. Puteți observa forma câmpului magnetic folosind bucățele de fier ca o pudră, numite pilitură de fier. Pilitura de fier dezvăluie faptul că liniile şi puterea forței magnetice sunt concentrate în jurul şi între polii de la capătul magnetului, sub forma unei potcoave. Pe un magnet longitudinal, ei se aliniază pentru a arăta cum se răspândeşte forța magnetică dinspre poli.



Magneți minusculi ▸
Imaginați-vă că o bucată de fier are milioane de micromagneți în interior. Aceştia se numesc domenii. Dacă sunt toate învălmăşite, bucata nu reprezintă un magnet. Dacă micromagneții dintr-un magnet sunt aliniați în aceeaşi direcție, atunci avem un magnet.



◂ Atracție şi respingere ▸
Polii a doi magneți care sunt diferiți sau opuşi se vor atrage. Liniile magnetice de forță din polii de nord şi sud se atrag şi se unesc. Polii a doi magneți care sunt identici se vor respinge sau îndepărta reciproc.



Puterea unui magnet

1 Tăiați o bucată de bandă adezivă și folosiți-o pentru a fixa bine recipientul rotund de suprafața de lucru. Recipientul rotund se va comporta ca un pivot sau egalizator.

2 Atașați un magnet la un capăt al liniarului, folosind o bandă elastică, și niște șaibe la celălalt capăt al liniarului. Fixați mijlocul liniarului pe egalizator.

3 Țineți un alt magnet deasupra primului. Lăsați-l mai jos, până când liniarul se înclină. Măsurați-i înălțimea deasupra mesei. Cu cât se găsește mai sus când liniarul se înclină, cu atât este mai puternic magnetul.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Puterea unui magnet: foarfecă, bandă adezivă, recipient rotund din plastic, doi magneți, liniar, benzi elastice, șaibe de oțel.

Forța unui magnet: creion, pioneze, ață rezistentă, carton, liniar cu găuri la fiecare capăt și în mijloc, foarfecă, bandă adezivă, benzi elastice, buline de lipit, stilou, doi magneți longitudinali mici.

Forța unui magnet

1 Legați un capăt al unui fir de ață de o pioneză, iar celălalt de un creion. Desenați două sferturi mari de cerc pe carton. Distanța de la pioneză la marginea curbată ar trebui să fie la fel de lungă ca liniarul.

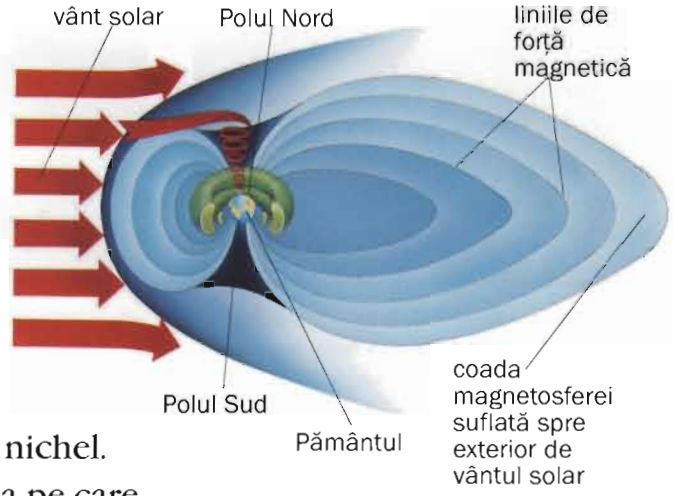
2 Desenați un triunghi într-unul din sferturile de cerc, și decupați-l. Folosind triunghiul ca șablon, decupați un triunghi din celălalt sfert de cerc. Lipiți-le pe amândouă.

3 Înfigeți o pioneză în capătul găurit al liniarului, astfel încât să pivoteze. Atașați benzi elastice din gaura aflată în mijlocul liniarului spre partea laterală a sfertului de cerc. Adăugați buline cu literele N și S la fiecare capăt al liniarului.

Țineți drept instrumentul de măsurare a magnetului. Fixați un magnet de capătul superior al liniarului cu o bandă elastică. Aduceți polul opus al celuilalt magnet în apropierea sa. Cât de departe poate trage liniarul? Magneții mai puternici îl trag mai departe.

Pământul magnetic

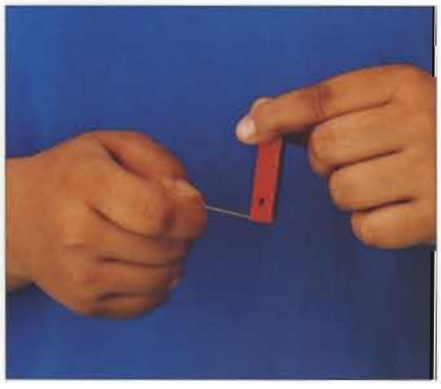
Pământul se comportă ca şi cum ar trece un magnet longitudinal uriaş prin mijlocul său, de la un pol la altul. Acest lucru afectează fiecare material magnetic ce vine în contact cu el. Dacă ţineţi un magnet astfel încât să se rotească liber, întotdeauna va avea un capăt arătând spre Polul Nord al Pământului, iar celălalt spre Polul Sud. Iată cum funcţionează busola – acul se balansează automat spre Nord. Magnetismul Pământului vine din miezul său interior de fier şi nichel.



▲ **Protecţia magnetică**
Efectele magnetismului Pământului se întind la 60.000 km depărtare în spaţiu. De fapt, există un câmp cu forţă magnetică uriaşă în jurul Pământului, numit magnetosferă. Acesta captează particulele încărcate electric şi protejează astfel Pământul de vântul solar – curentul mortal de particule încărcate ce trece val-vârtej dinspre Soare.

Puteţi folosi busola pe care o realizaţi aici pentru reprezentarea unui câmp magnetic asemănător cu cel al Pământului. Câmpul magnetic al Pământului e puţin aplecat, aşa că busolele nu indică exact spre Polul Nord, ci un punct situat la o mică distanţă de nordul Canadei. Această direcţie se numeşte nordul magnetic.

Crearea unei busole



1 Pentru transformarea acului într-un magnet, frecaţi încet capătul magnetului de-a lungul său. Repetaţi acest lucru în aceeaşi direcţie aproximativ 45 de secunde. Astfel, acul se magnetizează.

2 Aşezaţi acul magnetizat pe bucata de plută. Asiguraţi-vă că se află exact la mijloc, altfel nu se va roti uniform. Fixaţi acul cu bandă adezivă.

3 Umpleţi bolul cu apă până aproape de margini şi lăsaţi pluta în el. Asiguraţi-vă că pluta se găseşte exact la mijloc şi se poate întoarce fără să se frece de marginile bolului.

Câmpul magnetic al Pământului ar trebui acum să pivoteze acul pe plută. Un capăt al acului va arăta întotdeauna spre nord. Capătul acela reprezintă polul său nord.

Câmp magnetic

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

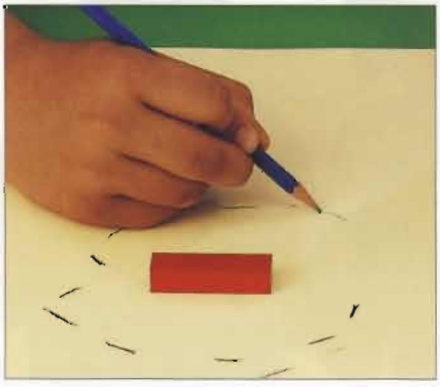
Crearea unei busole: ac de oțel, magnet longitudinal, o bucată de plută, bandă adezivă, bol mic, apă.

Câmpul magnetic: o coală mare de hârtie, magnet longitudinal, acul busolei voastre din primul proiect, creion.

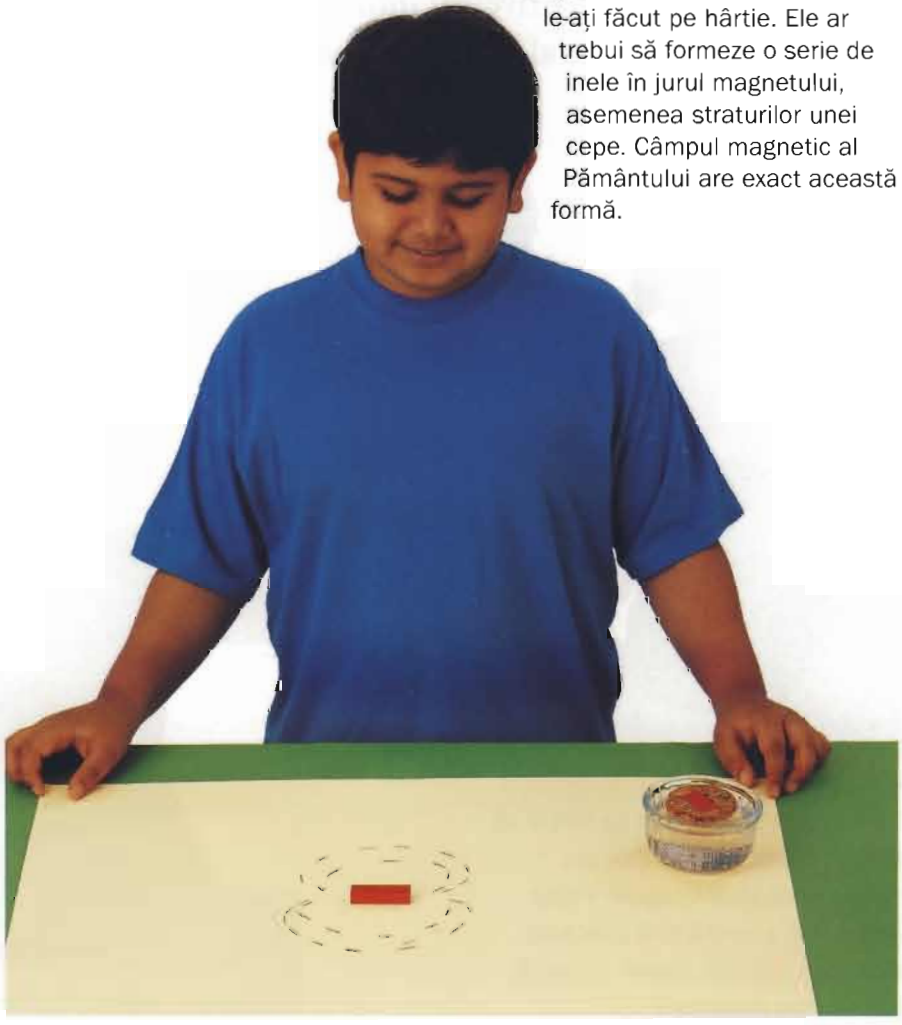
1 Așezați o coală mare de hârtie pe o masă. Puneți magnetul în mijlocul hârtiei. Fixați-vă busola cu ac la câțiva centimetri depărtare de un capăt al magnetului.

2 Așteptați până când acul busolei se așază într-o anumită direcție, fiindcă este rotit de magnet. Faceți un semn cu creionul pe hârtie, pentru a ilustra în ce direcție arată.

3 Mișcați busola puțin spre celălalt capăt al magnetului. Marcați o linie pe hârtie spre a indica în ce direcție arată acum acul.



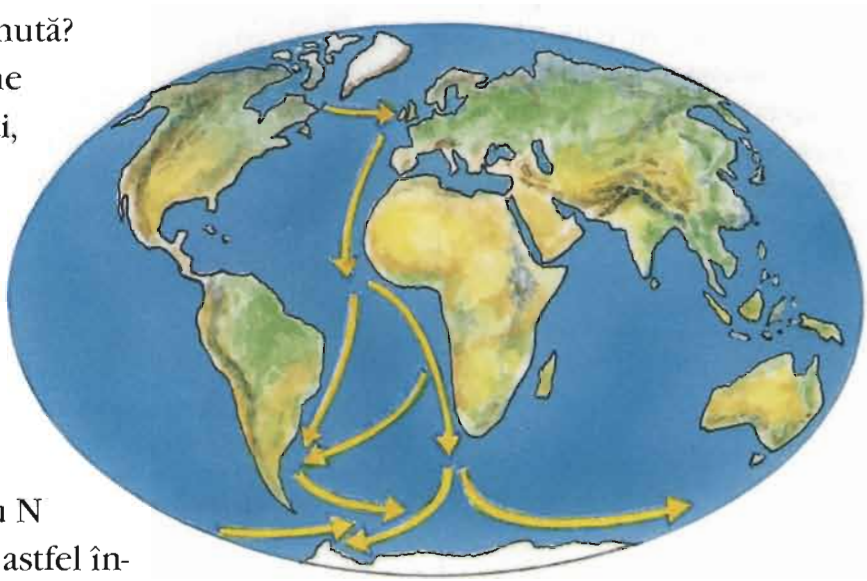
4 Repetați Pasul 3 cu aproximativ 25 de poziții diferite în jurul magnetului. Încercați să țineți busola atât aproape de magnet, cât și mai departe. Ar trebui să aveți acum o structură a semnelor.



Priviți structura semnelor pe care le-ați făcut pe hârtie. Ele ar trebui să formeze o serie de inele în jurul magnetului, asemenea straturilor unei cepe. Câmpul magnetic al Pământului are exact această formă.

Magneți și hărți

Priviți o hartă – cum trebuie ținută? Hărțile sunt importante. Ele ne indică unde suntem. Fără magneți, n-am şti cum să folosim o hartă ori să ne descurcăm într-o zonă. Acele de busolă sunt magneți minusculi ce se rotesc pentru indicarea nordului magnetic al Pământului. Uitați-vă pe o hartă pentru a găsi o diagramă a punctelor cardinale: o săgeată sau N arată nordul. Apoi aşezați busola, astfel încât acul să indice nordul. Întoarceți harta astfel încât nordul ei să dea în aceeaşi direcție cu nordul busolei. Harta este acum aliniată precis în relație cu peisajul. Dacă vă aflați pe un deal cu privelişti întinse, observați cum harta este un plan mic al peisajului dimprejur.



▲ **Migrația magnetică**
Săgețile galbene ilustrează rutele de migrație ale chirei arctice. Rutele urmează liniile de câmp magnetic ale Pământului. Chira arctică zboară de la nord la sud şi apoi, mai târziu în cursul anului, de la sud la nord. Păsările mai pot folosi râurile, munții, liniile de coastă, Soarele, Luna şi stelele pentru ca să-şi găsească drumul.

▲ **În ce direcție?** ▸
Suntem atât de obișnuiți ca hărțile să aibă nordul sus, încât ni se par ciudate când sunt întoarse. Puteți recunoaşte această țară (*mai sus*) când este întoarsă invers? O puteți găsi pe glob (*dreapta*)?

Busolă cu buclă

1 Îndreptați o agrafă de hârtie. Magnetizați-o, frecând-o de un magnet puternic. Tăiați un disc de carton, îndoiți sârma sub formă de o buclă mare și introduceți-o în găurile din carton.

2 Lipiți agrafa de bucata de plută și de cercul din carton. Legați firul de ață de partea superioară a buclei de sârmă. Lăsați-o să atârne și să se răsucească liber. Este gata de testat acum.

3 Funcționează magnetul realizat din agrafă ca un ac de busolă și arată el nordul și sudul? Verificați cu busola gata confecționată. Ce descoperiți că se întâmplă?

Desenarea unui labirint

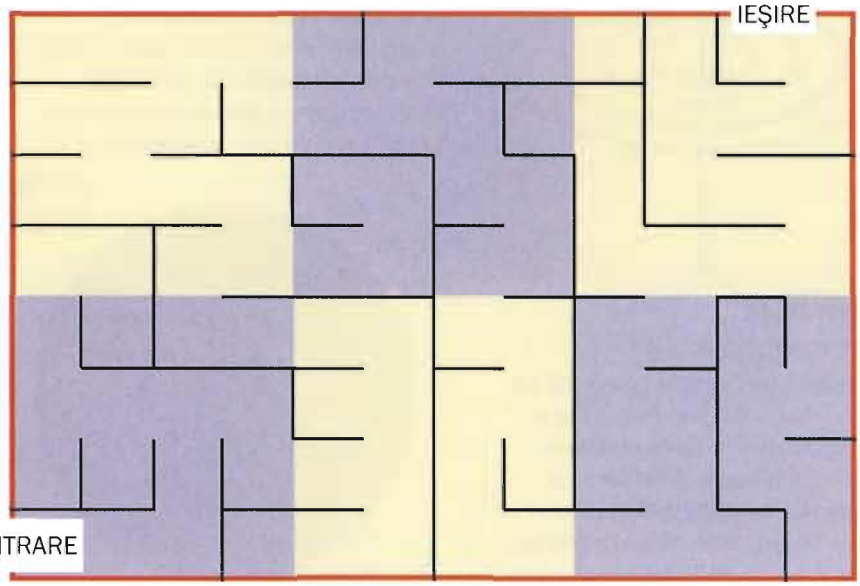
VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Busola cu buclă: agrafă de hârtie, magnet puternic, carton, foarfecă, sârmă subțire, busolă gata confecționată.

Desenarea unui labirint: placaj de carton, carioci, busolă.

1 Desenați un labirint pe un placaj de carton. Faceți-l colorat și amuzant. Așezați niște fundături și trasee false. Asigurați-vă că o rută duce totuși de la un capăt al labirintului la celălalt.

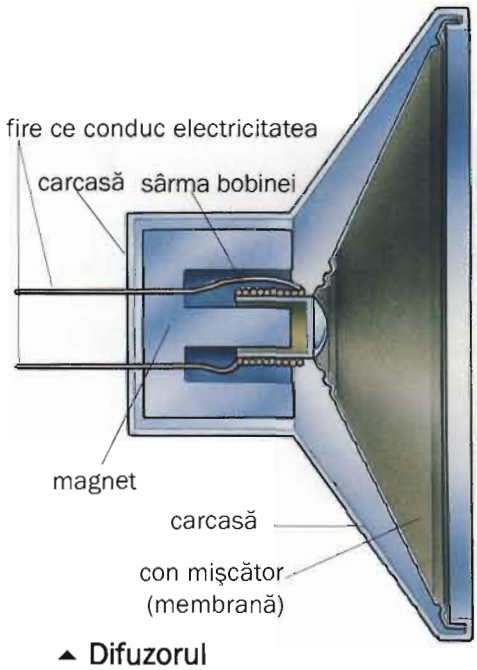
2 Înregistrați-vă drumul prin labirint, folosind punctele busolei pentru direcție. Puteți limita informațiile spre nord, sud, est și vest sau puteți include nord-estul, sud-vestul ș.a.m.d.



Vă puteți descurca prin labirint? Când ați ajuns în cealaltă parte, încercați să vă consemnați ruta cu ajutorul punctelor busolei. La începutul călătoriei voastre, îndreptați-vă spre est, întoarceți-vă spre nord și apoi mergeți iar spre est. Puteți completa aceste instrucțiuni pentru întreaga călătorie?

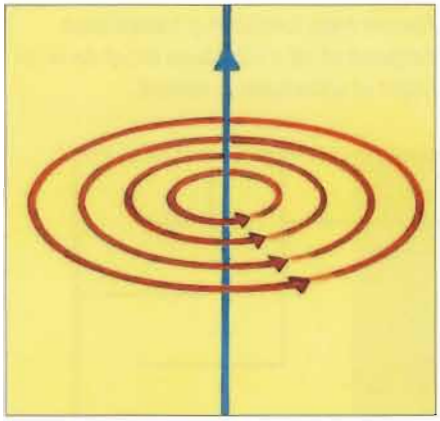
Magneţii electrici

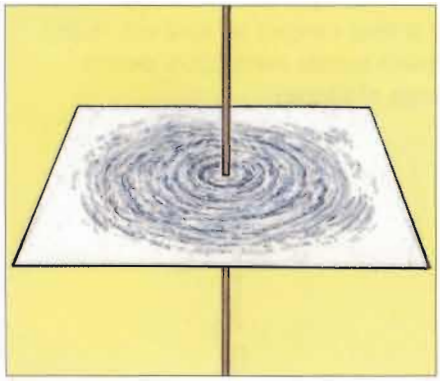
Unii magneţi, ca magneţii longitudinali sau cei de forma unei potcoave de cal, sunt permanenţi. Ei au ceea ce oamenii de ştiinţă numesc „magnetism spontan permanent". Magnetismul lor nu are nevoie de vreo forţă exterioară sau energie pentru a-l crea. O modalitate de producere a magnetismului se realizează prin folosirea electricităţii. Când electricitatea trece printr-o sârmă sau alt material conductor (purtător) similar, ea produce un câmp magnetic în jurul sârmei. Acest proces se numeşte electromagnetism. De fapt, magnetismul şi electricitatea sunt foarte strâns legate. Fiecare poate fi utilizată spre a o crea pe cealaltă. Electromagnetismul e utilizat la multe unelte, maşini şi dispozitive. Unele maşini electromagnetice folosesc electricitatea din baterii. Altele au nevoie de electricitatea furnizată de prizele de perete. Primii electromagneţi practici au fost realizaţi de englezul William Sturgeon, care le-a folosit pentru a uimi publicul la expunerile sale ştiinţifice din anii 1820. Proiectul fundamental nu s-a schimbat mult de atunci. Puteţi crea un electromagnet în proiectele de la pagina următoare.



▲ **Difuzorul**
Semnalele electrice sunt transferate în difuzor de-a lungul unei sârme de conexiune (canalul difuzorului). Electricitatea trece prin sârma bobinei, care este ataşată de conul din plastic al difuzorului. Semnalele transformă bobina într-un electromagnet ce variază ca forţă. Acest câmp magnetic este el însuşi situat în interiorul câmpului unui magnet puternic permanent. Cele două câmpuri interacţionează, polii asemănători respingându-se. Acest lucru face ca bobina să se mişte sau să vibreze, iar conul difuzorului vibrează şi el. Vibraţiile lui sunt unde sonore, adică sunete.

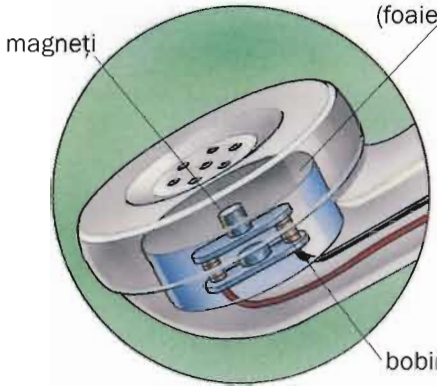
▸ **Crearea unui câmp magnetic**
Când electricitatea trece printr-o fir metalic, în jurul lui se creează un câmp magnetic. Liniile magnetice de forţă se învârt în cerc în jurul firului. Acesta este un câmp electromagnetic. Imediat ce electricitatea este oprită, magnetismul încetează.



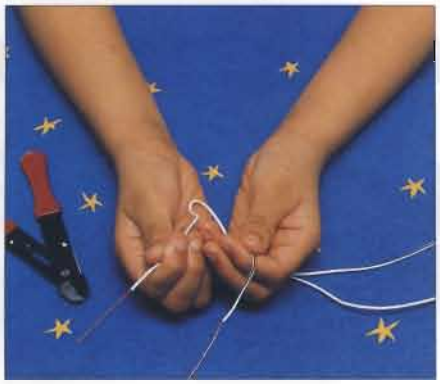


◂ **Observarea electromagnetismului**
Dacă pilitura de fier este presărată pe o bucată de carton prin care trece o sârmă conductoare de electricitate, pilitura este influenţată de câmpul magnetic. Ea se aranjează în cercuri pentru a ilustra liniile forţei magnetice, la fel ca în cazul unui magnet obişnuit.

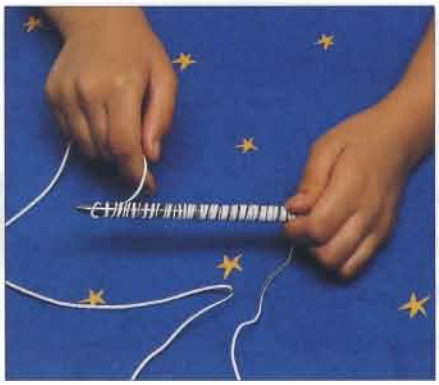
▾ **Mă auzi?**
Partea prin care se ascultă a receptorului unui telefon primeşte diverse semnale electrice de la partea prin care se vorbeşte a receptorului telefonului de la celălalt capăt al liniei. Prima funcţionează ca un difuzor simplu, pentru a recrea sunetele vocii persoanei care vorbeşte (emiţătorului).



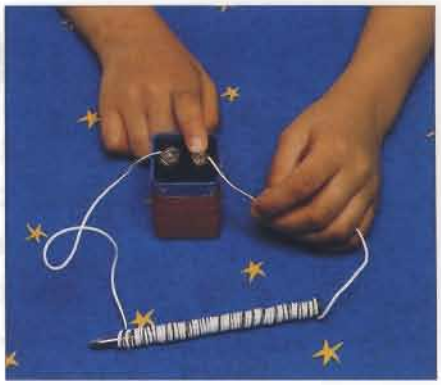
Electromagnetul



1 Folosind patentul, îndepărtați cu grijă câțiva centimetri de izolație din plastic de la fiecare capăt al sârmei. Aceste capete goale se vor conecta la baterie.



2 Înfășurați atent sârma sub forma unei bobine compacte, de-a lungul cuiului de fier. Izolația din plastic din jurul sârmei conduce electricitatea în jurul cuiului de fier.



3 Legați capetele sârmei la terminalele bateriei. (Nu contează care este pozitiv sau negativ.) Testați-vă electromagnetul apucând agrafe de hârtie.

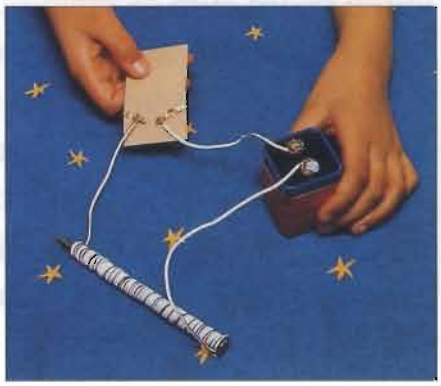
Adăugarea unui întrerupător

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

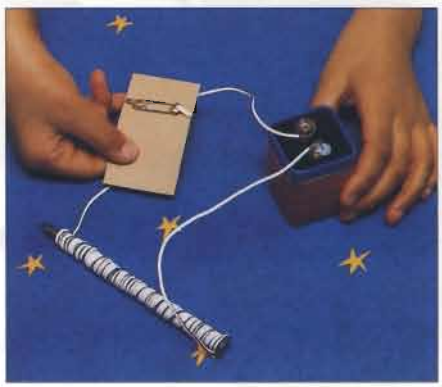
Electromagnetul: patent, 2 m de sârmă (izolată, cu strat din plastic, cupru cu multe fire), agrafe de hârtie.

Adăugarea unui întrerupător: perforator, bucată de carton, clame de alamă.

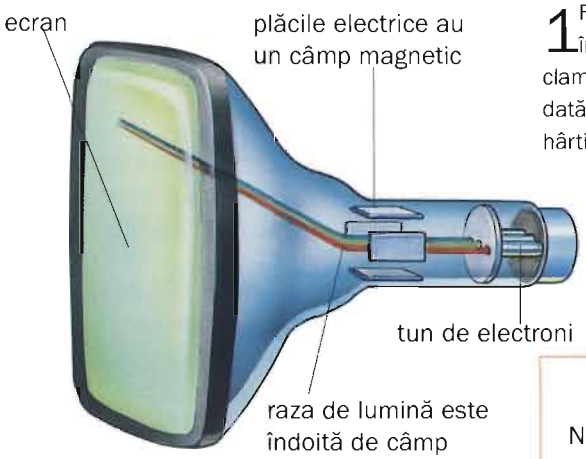
1 Faceți două găuri de aceeași mărime într-o bucată de carton. Împingeți clamele de alamă prin ele. Împingeți prima dată una dintre clame printr-o agrafă de hârtie. Desfaceți capetele clamelor.



2 Legați un capăt al sârmei electromagnetului de clamă. Conectați-l pe celălalt la un terminal de baterie. Atașați clama rămasă de celălalt terminal cu ajutorul unei sârme scurte. Întoarceți cartonul.



3 Depărtați agrafa prinsă de o clamă de cealaltă clamă. Nu trece niciun fel de electricitate prin ele. Întoarceți agrafa pentru a atinge clama de alamă. Electricitatea trece prin ea, activând electromagnetul.



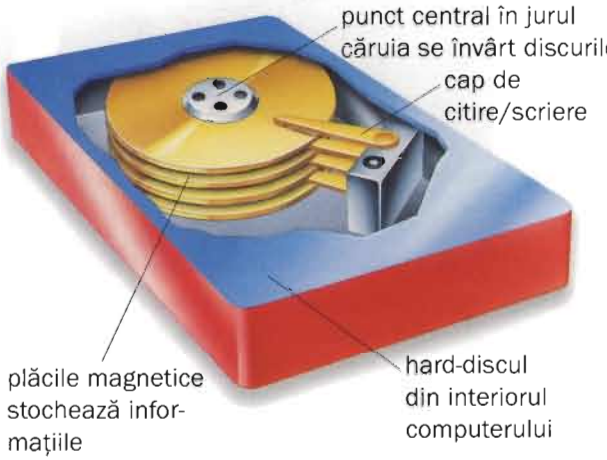
▲ **Interiorul unui televizor**
Aparatele TV, monitoarele de calculator și alte ecrane similare au în ele mecanisme de tip electromagnetic. Acestea sunt de obicei în formă de discuri plate. Ele îndoaie raza de lumină ce parcurge ecranul linie cu linie pentru a construi imaginea. Aceast lucru se întâmplă de multe ori pe secundă.

ATENȚIE!
Nu folosiți niciodată electricitatea de la prizele electrice din perete. Este prea periculos și v-ar putea ucide. Rugați un adult să vă ajute la acest proiect.

Stocarea informațiilor în computer

Hard-discul unui computer e format din câteva plăci circulare. Fiecare din aceste plăci este acoperită cu particule magnetice minuscule. Hard-discul mai conține şi un mecanism de control, numit cap de citire/scriere. Acesta este poziționat chiar deasupra discurilor magnetice. Datele (informațiile) sunt trimise către disc sub forma unor serii de impulsuri electrice. Acestea sunt trimise spre capul de citire/scriere, ce conține un electromagnet minuscul. Capul magnetizează particulele magnetice minuscule de pe suprafața plăcilor. Această structură de particule de pe disc reprezintă informațiile. Puteți vedea cum se întâmplă acest lucru în proiect.

Când citesc informațiile, particulele magnetizate de pe hard-disc creează un curent redus în mecanismul de citire/scriere, în timp ce plăcile se învârt sub el. Acesta este apoi transformat de circuite într-un cod binar, un sistem numeric pe care îl utilizează computerele. Codul se bazează doar pe două numere, 0 şi 1 (binar înseamnă doi). Diferite combinații reprezintă literele alfabetului.



▲ **În interiorul hard-discului**
Un disc tipic e format din câteva discuri subțiri. Suprafața superioară a fiecărui disc este acoperită de particule magnetice minuscule, iar fiecare disc are propriul său cap de citire/scriere, aşezat pe un braț flexibil. Când stochează şi citesc informațiile, discurile se învârt la viteze foarte mari (până la 100 de rotații pe secundă).

◀ **Folosirea computerelor**
Când oamenii folosesc un computer, ei fac patru lucruri diferite:

1. Introducerea datelor (informațiilor) folosind un dispozitiv de intrare.

2. Stocarea datelor, astfel încât să poată fi refolosite (proces numit adesea stocarea informațiilor).

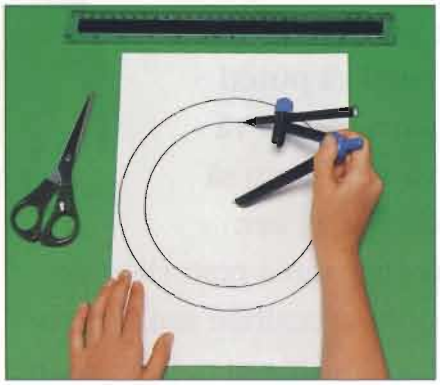
3. Prelucrarea datelor pe care le introduc (numită adesea procesare).

4. Salvarea şi examinarea datelor folosind un dispozitiv de ieşire.

Stocarea datelor pe disc

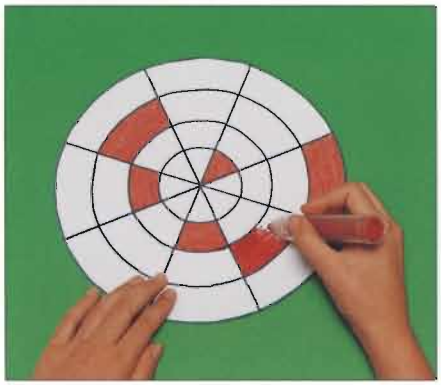
VEŢI AVEA NEVOIE DE:

stilou sau creion, compas, carton alb, foarfecă, liniar, cariocă roşie, plastilină, ceaşcă de băut din plastic, pioneză, agrafe de hârtie, magnet.

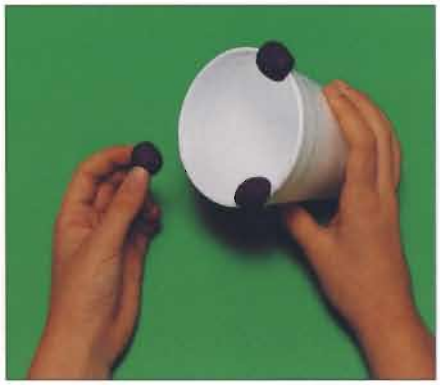


1 Desenaţi un cerc cu diametrul de 20 cm, pe o bucată de carton alb. Mai desenaţi trei cercuri în interiorul său, fiecare având un diametru cu 2 cm mai mic decât precedentul. Decupaţi cel mai mare cerc.

2 Aşezaţi un liniar în mijlocul cercului, unde acul compasului a făcut o gaură. Desenaţi patru linii prin mijloc, pentru a împărţi cercul în opt părţi egale.



3 Folosiţi o cariocă roşie pentru a colora şase sau chiar şapte porţiuni, ca în imaginea de mai sus. Lăsaţi restul porţiunilor necolorate. Zonele albe reprezintă spaţiul plin al discului. Zonele roşii reprezintă spaţiul gol de pe disc.



4 Lipiţi plastilină pe marginile unei ceşti de plastic. Apoi întoarceţi-o invers pe o suprafaţă netedă. Apăsaţi-o cu grijă pentru a vă asigura că este fixă. Aşezaţi discul deasupra.

5 Treceţi pioneza prin centrul discului în ceaşcă. Asiguraţi-vă că discul se poate întoarce. Împrăştiaţi agrafe de hârtie pe suprafaţă. Ţineţi magnetul sub disc. Învârtiţi-l.

Agrafele de hârtie se vor mişca de-a lungul suprafeţei discului şi se vor alinia toate într-o porţiune a discului. Iată ce se întâmplă cu particulele magnetice de pe hard-disc când curentul electric trece prin capul de citire/scriere. Într-un computer, felul în care particulele magnetice se aliniază reprezintă informaţiile stocate pe hard-disc. Îndepărtaţi agrafele de hârtie de pe disc. Rotiţi discul în sensul acelor de ceasornic cu o mână, iar cu un deget de la cealaltă mână atingeţi zonele discului. Dacă opriţi discul pe o parte albă, aţi găsit informaţiile. Dacă îl opriţi pe o porţiune roşie, aţi descoperit spaţiul gol de pe disc.

Distracţie cu magneţi

Multe trucuri se bazează pe puterea invizibilă a magneţilor. De exemplu, ştiaţi că puteţi scoate uşor agrafe de hârtie din apă fără să vă udaţi degetele? Primul proiect vă arată cum să realizaţi un liliac de hârtie ce pluteşte în aer.

Magneţii sunt folosiţi pentru recuperarea resturilor de vapoare naufragiate din locuri greu accesibile sau periculoase, aflate pe fundul mării, unde apa ar putea fi murdară. Jocul de pescuit magnetic de pe pagina opusă demonstrează cum sunt utilizaţi magneţii în acest scop.

▲ **Un truc de plutire**
Puneţi agrafe de hârtie într-un pahar cu apă şi treceţi magnetul în sus, pe marginea paharului. Agrafele îl vor urma, trase de magnet, până când ajung la margine.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Liliacul magnetic: hârtie neagră, creion alb, foarfecă, hârtie rigidă, bandă adezivă, sârmă rigidă, sfoară, agrafe de hârtie, magnet puternic.

Pescuit magnetic: diferite pungi colorate de plastic, cariocă, foarfecă, agrafe de hârtie, magneţi, băţ de lemn, bandă adezivă, farfurie adâncă sau bol puţin adânc, apă, carafă sau stropitoare.

Liliacul magnetic

1 Desenaţi o formă mare de liliac pe o coală neagră de hârtie, cu un creion alb. (Aţi putea îndoi hârtia în jumătate prima oară spre a vă asigura că liliacul vostru este simetric.) Decupaţi forma de liliac.

2 Lipiţi fâşii de hârtie tare de aripile liliacului, ca în imagine. Apoi lipiţi bucăţi de sârmă rigidă de fiecare parte a aripilor. Fixaţi sârma cu o bucată de sfoară.

3 Aşezaţi mai multe agrafe pe fâşiile de hârtie pe care le-aţi folosit, pentru întărirea liliacului. Acoperiţi fiecare agrafă cu o bucată de bandă adezivă, pentru a o ţine fixă.

Ridicaţi liliacul de partea superioară cu magnetul, atrăgând agrafele prin hârtie. Pe măsură ce liliacul se ridică, sfoara se întinde. Puteţi ridica magnetul astfel încât liliacul să plutească în aer?

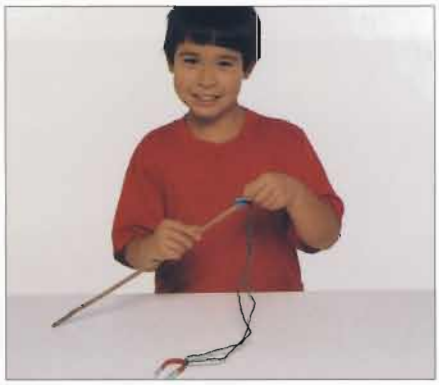
Pescuit magnetic

1 Desenați cu carioca niște contururi de pești pe pungile colorate din plastic. Țineți pungile cât se poate de întinse până faceți acest lucru. Decupați atent formele cu foarfeca.

2 Decorați fiecare pește cu carioca. Desenați solzi și un cap de-o parte a fiecărui pește și scrieți un număr diferit pe cealaltă parte a fiecărui pește.

3 Prindeți o agrafă din oțel de fiecare pește. Asigurați-vă că agrafele sunt prinse bine. Astfel veți putea să prindeți peștii cu o undiță magnetică.

4 Legați un magnet de capătul unei bucăți de sfoară. Dacă legați sfoara de centrul magnetului, va fi destul de sigură, iar magnetul nu va cădea.



5 Lipiți cu bandă adezivă sfoara care este prinsă de magnet de capătul unui băț din lemn. Asigurați-vă că e bine fixată, altfel se poate desprinde și va cădea în apă.

6 Așezați-vă toți peștii cu partea solzoasă în sus într-o farfurie sau într-un bol, umplut cu apă dintr-o carafă sau stropitoare. Sunteți pregătiți acum pentru jocul de-a pescuitul.

ATENȚIE!

Țineți pungile de plastic departe de copiii mici, fiindcă pot fi foarte periculoase.

Lăsați-vă undițele de pescuit în apă pentru a prinde peștii. Agrafele vor fi atrase de magneții aflați pe extremitățile undițelor. Ridicați-vă peștii din eleșteu. Când nu mai sunt alți pești, numărați punctele de pe spatele peștilor, iar cel care are scorul cel mai mare iese învingător.

Sporturi cu magneți

Vă puteți crea propria voastră cursă de maşini pe tăblia mesei, folosind magneți. Magneții mici sunt cei mai buni. Secretul este să stați pe pistă şi să măriți viteza, dar nu prea repede, fiindcă magnetul va scăpa maşina. Dacă se întâmplă acest lucru, cursa e gata. Al doilea proiect vă ilustrează cum să vă faceți propriile jocuri olimpice folosind un electromagnet. O şaibă reprezintă un disc, o nucă, o greutate, şi un cui, o suliță. Folosiți electromagnetul pentru aruncarea fiecăruia din obiecte. Când deconectați electromagnetul, el va elibera obiectul de fier sau oțel.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

lipici PVA, magneți minusculi rotunzi sau longitudinali, lipici, două liniare de 30 cm sau fâşii de lemn, foi colorate de carton, carioci, abțibilduri cu stele sau forme asemănătoare, o coală mare de carton, două cărți.

Cursă magnetică

1 Lipiți cu atenție un magnet de capătul fiecărui liniar sau fâşii de lemn. Utilizați dacă puteți liniare de 30 cm. Dacă nu aveți, folosiți bucăți de lemn de aceeaşi dimensiune.

2 Desenați formele unor maşini de curse pe cartonul colorat. Puteți face roțile cu o culoare diferită şi puteți chiar adăuga dungi, astfel încât fiecare maşină să fie deosebită.

3 Decupați atent cu foarfeca şabloanele maşinilor de curse. Decorați maşinile cu abțibilduri pentru a vă alcătui propria echipă.

4 Lipiți o agrafă de oțel pe partea inferioară a fiecărei maşini de curse. Lăsați lipiciul să se usuce complet în timp ce desenați o pistă de curse pe o coală mare de carton.

Aşezați pista pe două cărți, astfel încât să fie ridicată pe toate marginile. Aşezați-vă maşinile de curse pe linia de start. Împingeți liniarul dedesubt, astfel încât magnetul să fie orientat în sus şi să atragă agrafa de la baza maşinii voastre. Mişcați liniarul încet, astfel încât magnetul să tragă agrafa şi maşina împreună. Exersați o vreme condusul în acest mod înainte de-a vă lua la întrecere cu adversarul.

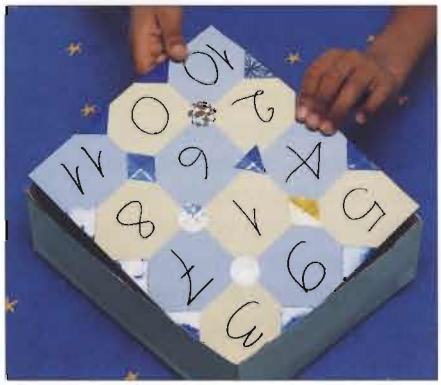
Jocurile Olimpice electromagnetice

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

coli de carton, foarfecă, aracet, lopățică de întins lipiciul, bandă adezivă, cariocă, forme decorative care se lipesc, cui mare de fier, sârmă de cupru izolată (învelită în plastic), patent, baterie, agrafă de hârtie, şaibă, cuie mici, nucă.

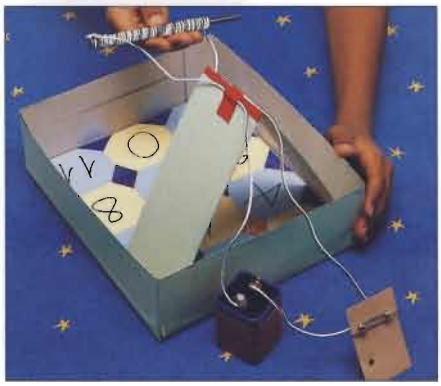
1 Tăiați o bucată de carton de aproximativ 50 x 40 cm, pentru a face baza. Tăiați patru fâşii de aceeaşi lungime şi cu înălțimea de 10-15 cm, pentru laturi. Lipiți laturile de bază.

2 Decupați pătrate de carton pentru tabela de marcaj şi prindeți-le cu bandă adezivă pentru a realiza o foaie care se va potrivi perfect în cutie. Scrieți cifre pe ele şi decorați-le.



3 Potriviți tabela de marcaj în cutie. Este cel mai bine să nu o lipiți, de vreme ce s-ar putea să vreți s-o scoateți şi să modificați punctajul ori să faceți o nouă tabelă de marcaj, pe măsură ce deveniți specialist în jocuri.

4 Tăiați încă două fâşii de carton. Lipiți-le cu bandă adezivă la fiecare capăt al marginilor scurte. Fixați cu lipici celelalte margini scurte dinăuntrul cutiei, pe părțile opuse. Aşezați această boltă la un capăt al cutiei.



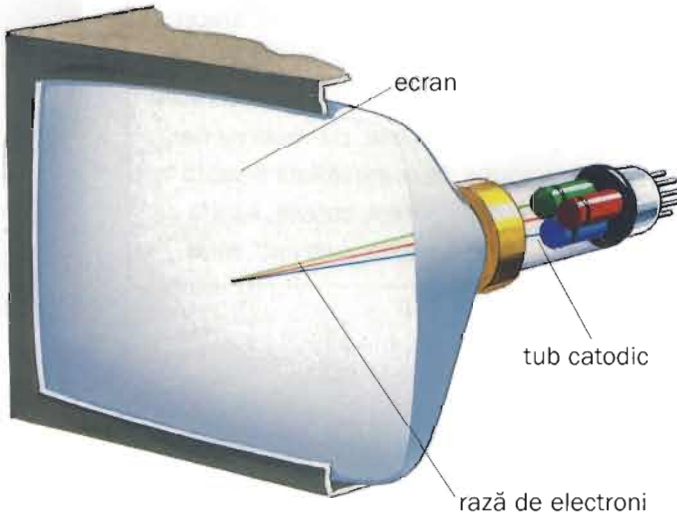
5 Realizați un electromagnet dintr-un cui şi sârmă. Fixați-l de boltă astfel încât să atârne dedesubtul sârmelor sale. Legați capetele libere ale sârmei la baterie. Folosiți o agrafă drept comutator al bateriei.

Împingeți cuiul ce atârnă dedesubtul sârmelor pentru a verifica dacă se balansează încoace şi încolo. Porniți electromagnetul sub formă de cui, utilizând comutatorul realizat din agrafă. Ar trebui să atragă un obiect de fier sau oțel similar cuiului, care reprezintă sulița. Împingeți electromagnetul-cui astfel încât să se mişte încoace şi încolo. Opriți comutatorul şi sulița va fi eliberată. Observați unde cade aceasta pe tabela de marcaj.

Imagini create de lumină

Imaginea de pe ecranul televizorului e alcătuită din linii subțiri de lumină. În primul proiect veți vedea că o imagine televizată este formată din rânduri de puncte strălucitoare de lumină colorată. Imaginea e formată doar din trei culori – roşu, verde şi albastru. Văzute de la distanță, aceste culori se amestecă şi produc toate culorile pe care le vedem în mod normal în jurul nostru – după cum demonstrează al doilea proiect.

Aparatele de fax funcționează la fel ca televizorul, dar mai încet. Când introduceți o foaie de hârtie în aparatul de fax, o rază de lumină se mişcă încoace şi încolo pe ea. Locurile întunecate absorb lumina, iar cele deschise o reflectă. Lumina reflectată intră printr-un detector ce produce un curent electric. Curentul electric este transformat într-un cod alcătuit din sunete ascuțite. Acestea traversează linia spre aparatul de fax receptor. Acest cod controlează un scanner ce se mişcă de-a lungul hârtiei sensibile la căldură şi produce un facsimil (o copie) a originalului. Proiectul final ilustrează cum un aparat de fax decompune o imagine în pătrate minuscule negre sau albe.



▲ **Traversarea prin tub**
Tubul catodic este inima unui televizor. Imaginile sunt recepționate sub formă de impulsuri electrice. Aceste impulsuri controlează o rază de electroni din interiorul tubului catodic. Raza de electroni parcurge ecranul şi creează imagini formate din puncte de lumină colorată. Aceasta este imaginea pe care o vede privitorul.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Ecranul TV: aparat TV, lanternă, lupă performantă.
Culori secundare: folie transparentă de plastic roşu, verde şi albastru, 3 lanterne puternice, 3 benzi elastice, carton negru.
Imagini digitale: liniar, creion, hârtie de calc, fotografie, cariocă.

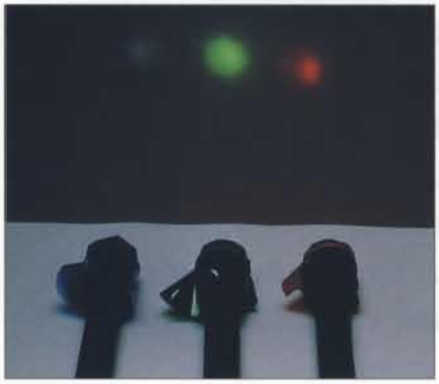
Ecranul TV

1 Închideți televizorul. Luminați cu lanterna aproape de ecran şi uitați-vă printr-o lupă performantă. Veți observa că ecranul este acoperit de linii foarte fine.

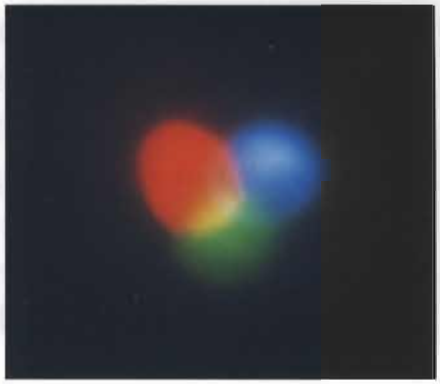
2 Aprindeți televizorul şi priviți ecranul prin lupă. Imaginea este alcătuită din dreptunghiuri minuscule de lumină colorată roşie, verde şi albastră.

Culori secundare

1 Prindeți o bucată de folie colorată la capătul fiecăreia dintre cele trei lanterne. Întindeți folia bine și utilizați o bandă elastică pentru a o fixa în loc.

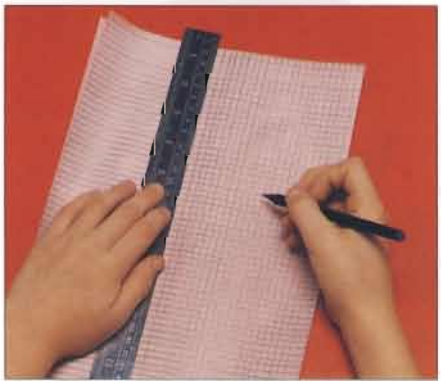


2 Luminați cu lanternele spre cartonul negru. Observați cele trei culori primare diferite: roșu, verde și albastru.



3 Așezați lanternele astfel încât cele trei cercuri de lumină colorată să se suprapună într-o structură ca frunza de trifoi. Culorile suprapuse se combină și creează culori noi, secundare.

Imagini digitale



1 Trageți linii la 5 mm distanță pentru acoperirea hârtiei de calc cu pătrate. Așezați hârtia peste o fotografie. Folosiți carioca spre a umple fiecare pătrat negru. Lăsați fiecare pătrat alb necolorat.

Imaginea este alcătuită din pătrate care sunt fie negre, fie albe.

Rezultatul este o imagine „digitalizată", ceea ce înseamnă că poate fi reprezentată prin numere – cifra 1 pentru pătratele albe și cifra 0 pentru pătratele negre. Imaginea digitalizată conține mai puține detalii decât fotografia originală. Ați putea spori amănuntele imaginii folosind un număr mai mare de pătrate mai mici.

Aparatele foto şi lumina

Care este echipamentul pe care nu trebuie să-l uitaţi când sunteţi în vacanţă sau vă sărbătoriţi ziua de naştere? Aparatul de fotografiat! Pentru majoritatea oamenilor, el este pur şi simplu un dispozitiv de făcut poze la minut cu persoanele sau locurile lor favorite. De fapt, aparatele foto moderne sunt mecanisme sofisticate, ce înregistrează lumina şi folosesc cele mai noi realizări ale tehnologiei şi ştiinţei computerelor.

Aparatele de fotografiat funcţionează într-un mod asemănător cu ochii voştri, dar ele înregistrează permanent o imagine pe care o puteţi împărtăşi cu alţi oameni. Ele consemnează priveliştea pe film sau înmod digital, prin captarea luminii din acea privelişte şi transformarea ei într-o imagine. Deşi lumina pare albă, ea este alcătuită din lumină de culori diferite, ca într-un curcubeu. Primul experiment vă arată cum să descompuneţi spectrul luminos în părţile sale componente, oglindind lumina prin apă. Aparatele foto au trei părţi fundamentale. Corpul aparatului conţine filmul. Diafragma se deschide pentru a permite luminii să intre prin obiectiv. Obiectivul îndoaie razele de lumină şi le direcţionează către film, realizând o imagine. În al doilea experiment veţi capta lumina unui peisaj pentru a crea o imagine, la fel cum funcţionează aparatul de fotografiat.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Descompunerea luminii: oglindă, farfurie, adeziv refolosibil, cană cu apă, lanternă, bucată de carton alb.

Creaţi-vă propriul vostru aparat: cutie mică de carton, foarfecă, liniar, carton subţire, creion ascuţit, bandă adezivă, hârtie de calc.

Descompunerea luminii

1 Sprijiniţi cu atenţie oglinda de partea interioară a unei farfurii. Folosiţi două bucăţi de adeziv refolosibil pentru fixarea fiecărei părţi a oglinzii de farfurie la un anumit unghi, ca în imagine.

2 Turnaţi apă în vas până când are aproximativ 4 cm. Observaţi că, pe măsură ce umpleţi vasul, se creează un volum de apă sub formă de ic pe marginea oglinzii.

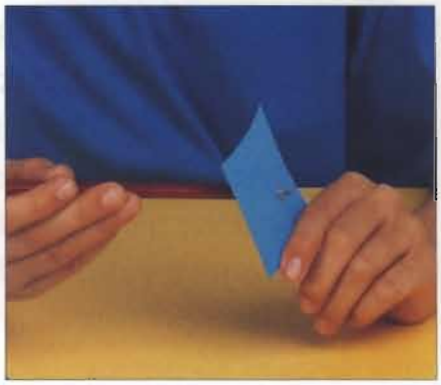
3 Aprindeţi lanterna. Orientaţi raza lanternei pe suprafaţa apei din faţa oglinzii. Aceasta ar trebui să producă un spectru (curcubeu).

4 În lumină slabă, ţineţi bucata de carton alb deasupra farfuriei pentru a observa curcubeul. Poate trebuie să modificaţi poziţiile cartonului şi ale lanternei spre a-l putea vedea clar.

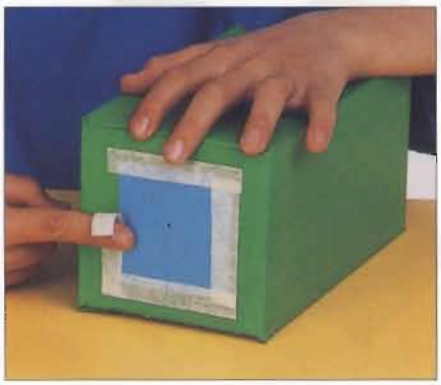
Creaţi-vă propria cameră obscură

1 Utilizaţi o foarfecă ascuţită pentru a tăia o gaură mică, pătrată, de aproximativ 1,5 cm x 1,5 cm, la un capăt al cutiei de carton. S-ar putea să aveţi nevoie de ajutorul unui adult spre a face acest lucru.

2 Tăiaţi acum o gaură pătrată mult mai mare în celălalt capăt al cutiei de carton. Îndepărtaţi aproape toată partea de jos a cutiei, la fel ca în imagine.

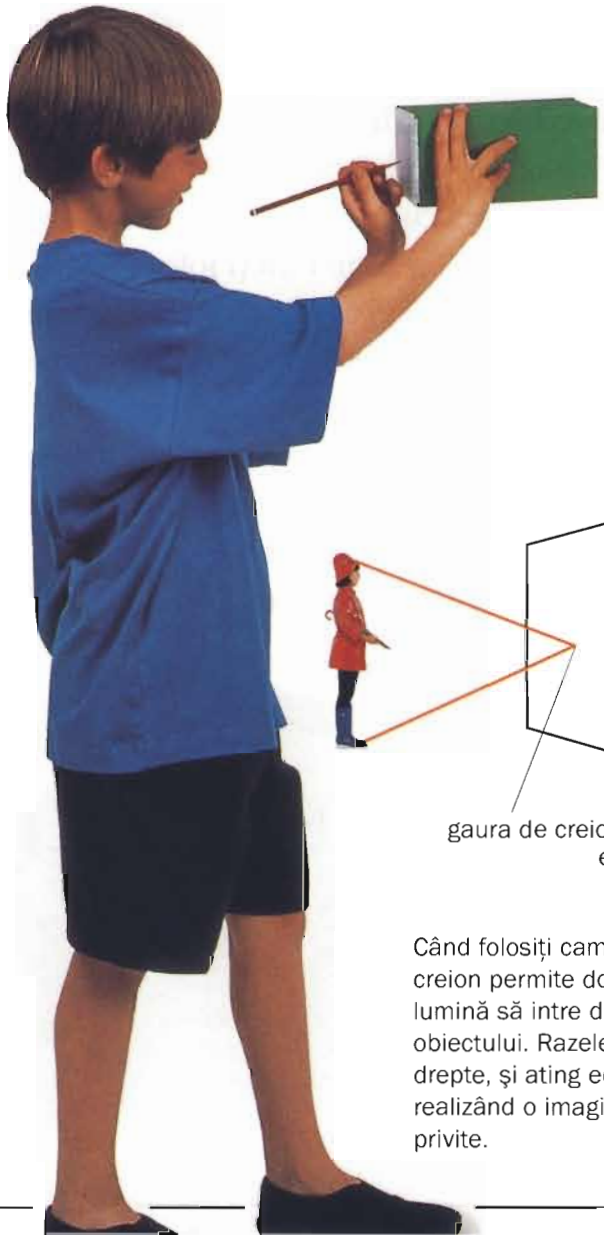


3 Tăiaţi un pătrat de carton subţire de aproximativ 4 cm x 4 cm. Găsiţi centrul cartonului folosind un liniar. Utilizaţi un creion ascuţit pentru a face o gaură mică în mijlocul cartonului.

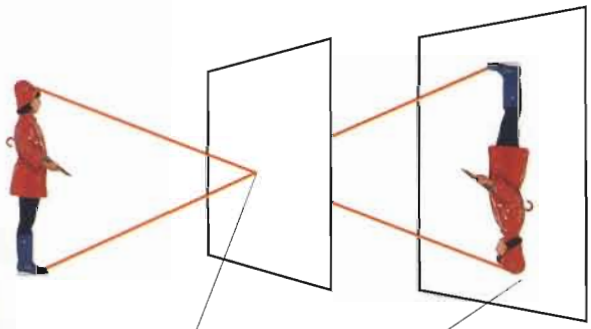


4 Aşezaţi bucata de carton subţire peste partea exterioară a orificiului mai mic de pe cutie. Asiguraţi-vă că gaura de creion este în centrul găurii pătrate. Acum fixaţi-o cu bandă adezivă.

5 Tăiaţi un pătrat de hârtie de calc puţin mai mare decât orificiul mai mare situat la celălalt capăt al cutiei. Lipiţi-l bine deasupra găurii. Acum aparatul vostru este gata de utilizare.



6 Priviţi pe fereastră, prin ecranul hârtiei de calc. Încercaţi să copiaţi imaginea pe care o vedeţi, pe hârtie.



Când folosiţi camera obscură, gaura de creion permite doar câtorva raze de lumină să intre din fiecare parte a obiectului. Razele merg continuu, în linii drepte, şi ating ecranul din hârtie de calc, realizând o imagine răsturnată a scenei privite.

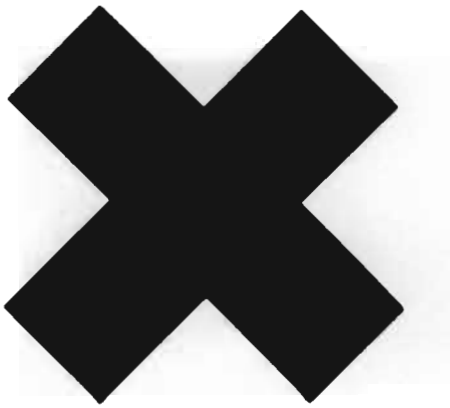
Imaginea fotografică

Sarcina aparatului de fotografat este să creeze o imagine clară a unui obiect, dar acest lucru ar fi inutil fără o modalitate de înregistrare a imaginii. Acesta este rolul filmului. Există trei tipuri esențiale de film – negativ color, color cu imagine inversată şi alb-negru. Filmul are diferite mărimi (numite formate) şi lungimi. Majoritatea aparatelor folosesc film de 35 mm, iar lungimile obişnuite sunt de 24 şi 36 poziții.

Filmul este acoperit cu substanțe chimice sensibile la lumină. Când o imagine atinge filmul, pelicula înregistrează structurile de lumină, întuneric şi culoare. Filmul trebuie să fie developat cu susbtanțe chimice înainte să puteți vedea imaginile fotografiate. Până atunci, trebuie ținut în întuneric total. Când filmul nedevelopat este expus în lumină directă, se înnegreşte.

Acest proiect vă demonstrează că nu trebuie să aveți un aparat foto pentru a observa cum funcționează un film. De fapt, nici nu aveți nevoie de film! Puteți folosi în schimb hârtie fotografică alb-negru. Hârtia fotografică este hârtia pe care se fac pozele. Funcționează în acelaşi mod ca filmul. În această imagine, observați cum se realizează o poză numită fotogramă, punând câteva obiecte pe o coală de hârtie fotografică, şi apoi proiectând lumină pe foaie. Când hârtia este developată, zonele lovite de lumină se înnegresc, lăsându-vă o imagine a obiectelor.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
developator pentru hârtie (nu film) şi o baie de fixare (ambele de la un furnizor de articole foto), mănuşi de cauciuc, ochelari de protecție, farfurii din plastic, lampă de birou, hârtie fotografică, obiecte cu forme diferite, cum ar fi chei şi foarfecă, cleşte de plastic.



▲ **Pericol!**
Acest simbol de pe sticlele cu substanțe chimice fotografice înseamnă că ele pot fi periculoase dacă nu sunt folosite cu atenție. Întotdeauna să purtați mănuşi şi ochelari de protecție.

◀ **Hârtie fotografică**
Pentru pozele alb-negru, aveți nevoie de o hârtie numită hârtie monocromată. Cumpărați cea mai mică dimensiune posibilă şi alegeți nivelul 2 dacă se poate, cu un strat lucios (strălucitor). Hârtia este aşezată într-un plic sau o cutie fotosensibilă. Deschideți plicul numai în întuneric complet. Hârtia se află într-un al doilea plic negru de polietilenă. Veți mai avea nevoie de două substanțe chimice fotografice – revelator pentru hârtie (nu film) şi o baie de fixare. Cumpărați-le de la un furnizor de articole foto şi rugați un adult să vă ajute să le folosiți în siguranță.

Creaţi-vă propria fotogramă

1 Rugaţi un adult să vă ajute să urmaţi instrucţiunile pentru diluarea susbtanţelor chimice în apă. Protejaţi-vă ochii şi mâinile când umblaţi cu ele. Păstraţi substanţele chimice diluate în recipiente de plastic.

2 Stingeţi lampa. Aşezaţi o foaie de hârtie fotografică invers, cu partea lucioasă în sus. Puneţi nişte obiecte pe ea. Apoi aprindeţi iar lampa pentru câteva secunde.

3 Apucaţi hârtia cu cleştele şi puneţi-o în farfuria cu revelator. Împingeţi hârtia astfel încât să fie complet în lichid.

4 După un minut, folosiţi cleştele pentru a muta hârtia în baia de fixare. Lăsaţi hârtia în lichid vreme de un minut, până când imaginea se fixează.

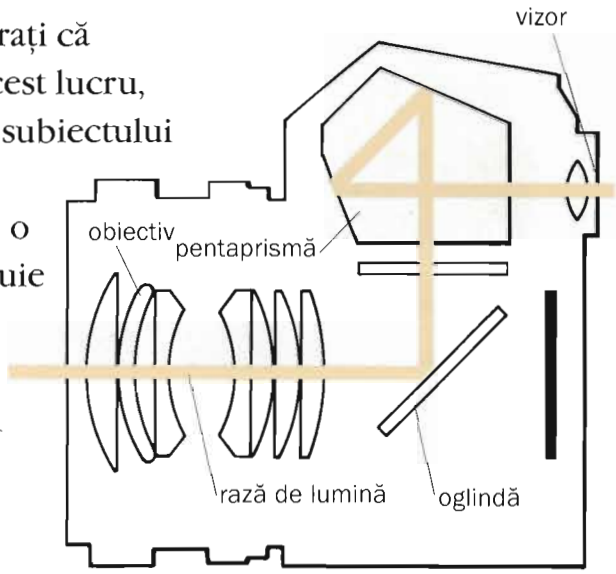
imagini realizate pe hârtie fotografică

5 Acum puteţi aprinde iar lumina. Folosind cleştele, ridicaţi hârtia din baia de fixare şi spălaţi-o cu apă de la robinet timp de câteva minute. Apoi aşezaţi hârtia pe o suprafaţă netedă pentru a se usca. Această tehnică este o modalitate excelentă de producere a unor invitaţii unice sau a unor felicitări, repede şi eficient.

Focalizarea

Înainte de a face o fotografie, trebuie să vă asigurați că subiectul vostru e focalizat. Când se întâmplă acest lucru, toate razele de lumină ce pleacă dintr-un punct al subiectului sunt îndoite (refractate) de lentilă, astfel încât să lovească locul corect de pe film. Astfel se produce o imagine clară. La unele aparate de fotografiat trebuie să alegeți partea care doriți să fie focalizată. Aparatele foto cu autofocalizare reglează obiectivul prin alegerea automată a obiectului din centrul imaginii ce urmează a fi făcută.

Acest experiment implică realizarea unui aparat foto simplu cu doar câteva piese esențiale de echipament. El folosește hârtia fotografică (hârtie cu un înveliş sensibil la lumină pe o parte) în loc de film, şi o gaură mică în loc de obiectiv. Când hârtia este prelucrată, veți obține un negativ. Proiectul „poze uşor de făcut" de pe pagina următoare vă ilustrează cum să le developați.



▲ **Focalizarea SLR**
Cu ajutorul unei camere SLR (cu reflexie prin obiectiv), puteți vedea exact cum arată imaginea printr-un vizor. Pe un SLR cu focus manual, întoarceți un inel în jurul obiectivului până când subiectul vostru ajunge în focus. Când subiectul este focalizat, razele de lumină ajung pe planul focal al filmului. Acesta reprezintă partea expusă a filmului ce este ținut întins în spatele aparatului de către un disc de presiune. Îl puteți observa dacă deschideți partea din spate a aparatului foto când este gol.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
cameră obscură, folie de bucătărie, foarfecă, bandă adezivă, creion, hârtie neagră, carton subțire, liniar, pânză grea, rezistentă la lumină sau foaie de plastic, hârtie fotografică, bandă elastică.

◀ **Realizați o imagine clară**
În această fotografie *(stânga)*, subiectul e focalizat. Puteți observa toate detaliile fine. Dacă acelaşi cadru nu este bine focalizat *(jos)*, subiectul va fi estompat. Camerele cu autofocalizare se centrează pe obiectul din mijlocul vizorului şi au rolul de a focaliza imaginea în locul vostru.

Realizarea unei camere obscure

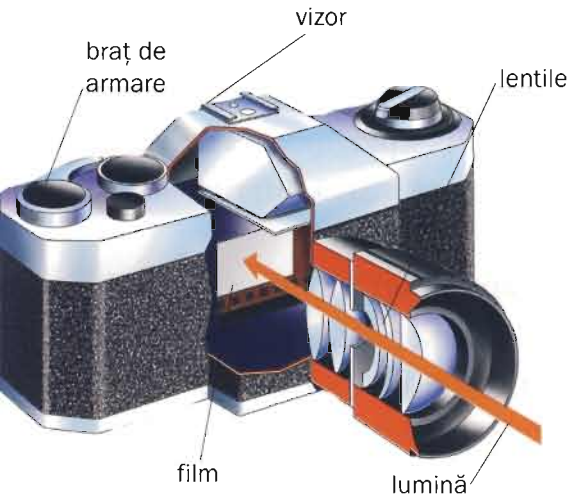
1 Realizați camera obscură din proiectul „Creați-vă propria cameră obscură", de la pag. 173, dar îndepărtați ecranul din hârtie de calc. Înlocuiți pătratul din carton de 4 cm cu folie de bucătărie.

2 Străpungeți centrul foliei pentru a face o gaură de aproximativ 2 mm diametru, cu ajutorul unui creion ascuțit. Deschideți partea din spate a cutiei. Rulați nişte hârtie neagră şi potriviți-o în gaura mare pentru a căptuşi interiorul cutiei.

3 Tăiați un pătrat de carton suficient de mare pentru a acoperi folia de bucătărie. Lipiți numai marginea superioară a pătratului din carton de cutie, astfel încât să funcționeze ca o diafragmă.

4 Măsurați și tăiați un pătrat de carton pentru a se potrivi la celălalt capăt al cutiei. Fixați-l la una dintre margini astfel încât să se închidă peste orificiu asemenea unei uși.

5 Așezați pânza grea sau coala de plastic rezistentă la lumină pe suprafața de lucru. Tăiați o bucată de pânză sau coală suficient de mare pentru a o înfășura în jurul capătului cutiei.



▲ **Acțiunea reflexiei**
Într-o cameră cu reflexie prin obiectiv, lumina intră prin lentilele din față și atinge filmul din spate. Utilizatorii pot vedea clar ce fotografiază prin intermediul unei prisme montate în aparat.

6 Într-o cameră complet întunecată și pipăind cu degetele, puneți o bucată de hârtie fotografică dedesubtul „ușii" din capătul cutiei.

7 Închideți „ușa", apoi, tot pipăind cu degetele, înfășurați strâns pânza sau foaia de plastic peste ea. În următoarea etapă, strângeți tare o bandă elastică în jurul cutiei pentru a o fixa.

8 Acum puteți porni camera. Îndreptați camera spre un obiect bine luminat și deschideți diafragma. Lăsați aparatul perfect nemișcat aproximativ cinci minute și apoi închideți diafragma.

Pătrunderea luminii

Expunerea înseamnă volumul de lumină ce ajunge la filmul din aparatul vostru de fotografiat. Diafragma (deschiderea) este o gaură situată în spatele lentilei, ce poate fi reglată pentru a lăsa mai multă sau mai puţină lumină asupra filmului. Schimbarea diafragmei afectează atât claritatea imaginii, cât şi adâncimea câmpului ce se află în focar. Ochii voştri funcţionează în acelaşi mod. Dacă lumina este strălucitoare, pupilele voastre devin mai mici, pentru a vă proteja retinele. Dacă lumina este slabă, atunci pupilele se măresc spre a lăsa să pătrundă în ochi mai multă lumină. În experimentul de pe pagina următoare puteţi investiga voi înşivă diferite diafragme.

Unul dintre primele lucruri pe care fotografii doresc să le facă este să-şi developeze filmele ca să poată vedea cum au ieşit imaginile. Dacă tocmai aţi făcut o fotografie cu ajutorul camerei obscure pe care aţi realizat-o în proiectul anterior, puteţi descoperi ce uşor e s-o transformaţi într-o imagine fotografică în proiectul de mai jos.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Pozitive simple: hârtie fotografică şi substanţe chimice, negativul de la o cameră obscură, lanternă sau lampă de birou, ochelari de protecţie, mănuşi de plastic, farfurii din plastic, cleşte de plastic sau pensetă.

Diafragme uimitoare: lupă, tub de carton, bandă adezivă, foarfecă, carton subţire, hârtie de calc, lampă de birou.

▲ **Cum acţionează obturatorul?** Deschideţi partea din spate a camerei voastre (când nu există film înăuntru). Aşezaţi o mică fâşie din hârtie de calc în locul unde stă de obicei filmul. Aţintiţi camera spre un subiect şi apăsaţi butonul de eliberare a diafragmei. Ar trebui să vedeţi un scurt instantaneu al imaginii pe hârtia de calc.

Pozitive simple

1 Într-o cameră complet întunecată, aşezaţi o foaie de hârtie fotografică pe o suprafaţă netedă, cu partea strălucitoare în sus. Aşezaţi negativul de la camera voastră cu orificiu cu faţa în jos deasupra ei.

2 Aprindeţi o lanternă sau o lampă de birou deasupra celor două hârtii timp de câteva secunde. Stingeţi lumina şi luaţi hârtia de negativ. Puneţi-vă ochelarii de protecţie şi mănuşile.

3 Aşezaţi hârtia proaspătă într-o tavă cu lichid revelator, apoi fixaţi şi spălaţi hârtia (vedeţi proiectul „Creaţi-vă propria fotogramă", la pag. 175). Ar trebui să obţineţi pozitivul imaginii originale.

Diafragme uimitoare

1 Asigurați-vă că lupa voastră se potrivește în tubul de carton. Apoi atașați cu atenție lupa la un capăt al tubului, folosind bucățele de bandă adezivă.

2 Rulați o bucată de carton subțire în jurul celuilalt capăt al tubului de carton. Fixați marginea superioară în jos, astfel încât să formeze un alt tub ce alunecă în sus și în jos pe primul tub.

3 Decupați un cerc din hârtie de calc, având același diametru ca tubul de carton glisant. Folosiți bandă adezivă pentru a-l atașa de capătul tubului. Acesta va fi ecranul vostru de vizionare.

4 Cu ecranul de vizionare îndreptat spre voi, orientați tubul spre o lampă de birou aprinsă. Vedeți o imagine a becului pe ecran?

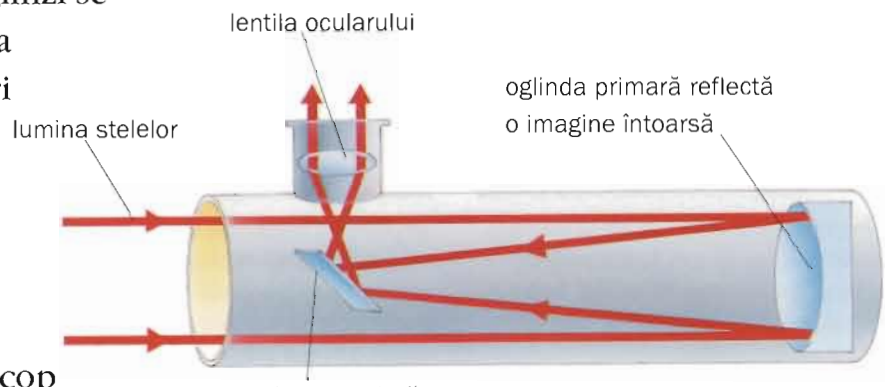
5 Mișcați tuburile încet unul în altul, până când imaginea becului este clară (focalizată). Apoi reglați tuburile din nou, astfel încât imaginea să fie ușor defocalizată.

6 Tăiați o gaură (de aproximativ 5 mm diametru) într-o bucată de carton, pentru a realiza o mică diafragmă. Priviți iar becul electric și țineți cartonul în fața lentilei. Diafragma mai mică va aduce becul în zona de focalizare. Este mai clar? Puteți citi ce e scris pe bec?

Telescoapele

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
lampă de bioru, hârtie violetă groasă, cariocă, foarfecă, bandă adezivă, oglinjoară, plastilină, lupă.

Telescoapele optice folosesc lentile sau oglinzi pentru a face obiectele îndepărate să pară mai mari şi mai strălucitoare. Telescoapele cu lentile se mai numesc refractoare. Telescoapele cu oglinzi se numesc reflectoare. Majoritatea telescoapelor astronomice mari pentru observarea stelelor sunt reflectoare. Primul experiment vă arată cum să realizaţi un telescop reflectant, folosind o oglindă. Oglinda principală a unui telescop reflectant este curbată, astfel încât razele de lumină să iasă la un anumit unghi. Telescopul refractor din al doilea experiment foloseşte lentile. Este dificilă realizarea de lentile mari, şi de aceea majoritatea telescoapelor folosite în astronomie sunt reflectoare. Creierele noastre stabilesc cât de mare este un obiect analizând unghiul razelor de lumină emise de el. Telescoapele folosesc lentile sau oglinzi pentru a schimba acest unghi. Îndoirea (refractarea) razelor de lumină venite de la obiecte îndepărtate le face să pară mai mari.



▲ **Telescopul reflectant**
Lumina se reflectă din oglinda primară. Razele de lumină se reflectă într-o oglinjoară secundară şi sunt focalizate şi mărite de lentila ocularului. Astronomii folosesc telescoapele pentru studia stelele şi alte planete. Telscoapele sunt adesea plasate sus pe munţi, pentru a oferi cele mai clare imagini. Acolo aerul este curat şi nu există luminile din oraşe. Telescopul William Herschel (TWH) este localizat la 2.400 m deasupra nivelului mării, pe vulcanul mort din La Palma, Insulele Canare.

Realizarea unui telescop reflectant cu o singură oglindă

1 Desenaţi un cerc în jurul părţii din faţă a lămpii de birou, pe o coală de hârtie violetă. Decupaţi-l. Apoi decupaţi o săgeată în mijloc. Lipiţi cercul pe partea din faţă a lămpii.

2 Aşezaţi lampa de birou şi oglinda astfel încât oglinda să reflecte lumina de la lampă pe un perete apropiat. Folosiţi plastilină pentru sprijinirea oglinzii, dacă este nevoie.

3 Puneţi lupa astfel încât lumina reflectată de oglindă să treacă prin ea. Lentila măreşte şi focalizează lumina, proiectând o săgeată întoarsă.

Realizarea unui telescop refractant

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
lampă de birou, hârtie roşie groasă, cariocă, foarfecă, bandă adezivă, două lupe, plastilină.

1 Trasaţi un cerc în jurul părţii din faţă a lămpii pe o foaie de hârtie roşie. Utilizând foarfeca, decupaţi o stea în mijlocul cercului. Apoi decupaţi cercul, la fel ca în imagine.

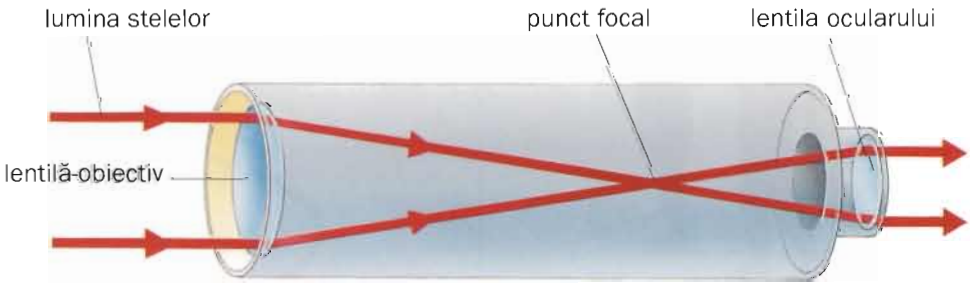
2 Folosind bandă adezivă, lipiţi bine cercul de hârtie peste partea din faţă a lămpii de birou. Asiguraţi-vă că nu atinge becul, altfel hârtia s-ar putea aprinde!

3 Poziţionaţi lampa de birou astfel încât să lumineze un perete apropiat. Reglaţi unghiul lămpii dacă este nevoie. Asiguraţi-vă că baza lămpii este stabilă, ca să nu se dezechilibreze.

4 Puneţi lupa între lampă şi perete. Pentru sprijinirea sticlei şi fixarea ei, luaţi mânerul şi fixaţi-l bine într-o bucată de plastilină.

5 Aprindeţi lampa. Reglaţi lupa, astfel încât lumina ce trece prin ea să pară ca un petec estompat de lumină proiectat pe perete. Sticla se comportă ca lentila-obiectiv a unui telescop.

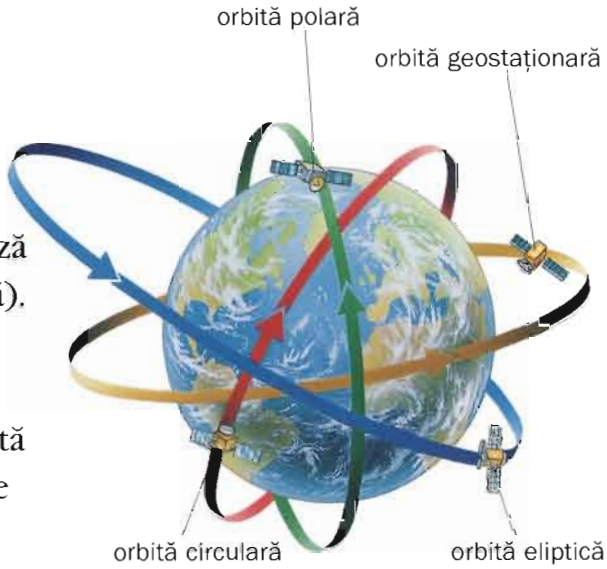
6 Poziţionaţi a doua lentilă în spatele primeia. Aceasta se comportă ca lentila unui ocular. Reglaţi lentila ocularului până când lumina este focalizată pentru a forma imaginea clară a unei stele.



▲ **Telescopul refractant**
Lumina de la o stea îndepărtată trece prin lentila-obiectiv. Razele de lumină de la obiectele îndepărtate îşi schimbă direcţia când intră în lentilă şi apoi când ies din ea. Apare o imagine mărită şi, estompată a stelei. Imaginea este focalizată apoi de către lentila din ocular.

Sateliţi şi orbite

Mişcarea unui satelit în jurul Pământului se încadrează fie într-o orbită circulară, fie într-una eliptică (ovală). Satelitul poate fi aşezat pe o orbită polară, rotindu-se în jurul Pământului de la pol la pol sau poate fi plasat pe o orbită ecuatorială, în jurul Ecuatorului, sau pe orice orbită situată între acestea. Poate traversa cerul de câteva ori pe zi pe o orbită joasă a Pământului, sau poate staţiona într-un loc, având o orbită geostaţionară. În primul proiect puteţi observa voi înşivă cum funcţionează orbitele geostaţionare. Tipul de orbită este ales potrivit sarcinii pe care satelitul trebuie s-o realizeze. Majoritatea sateliţilor de comunicaţie şi meteo au o orbită geostaţionară, la 36.000 km deasupra Ecuatorului. Un satelit de pe această orbită ţine pasul cu Pământul care se roteşte, şi privit de pe Pământ pare că stă nemişcat, în acelaşi loc. Dacă o antenă radio de pe Pământ este îndreptată spre satelit, ea nu trebuie mişcată din nou. Alţi sateliţi trebuie descoperiţi folosind antene radio mobile ce urmează satelitul, pe măsură ce traversează cerul. Al doilea proiect demonstrează cum transmit sateliţii semnale de la unul la celălalt.

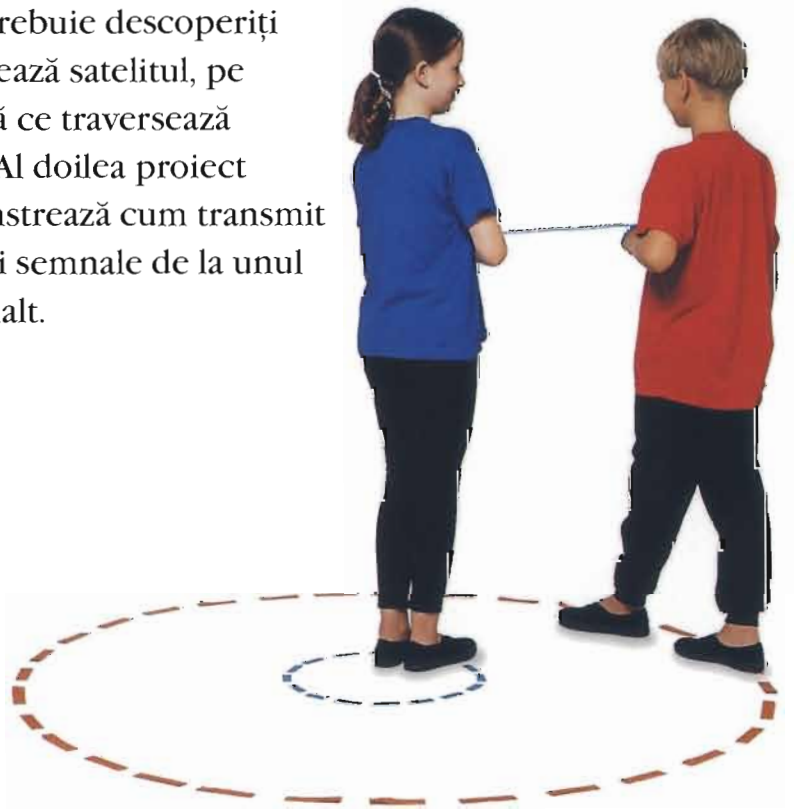


▲ **Tipuri de orbite**
Sateliţii meteo sunt adesea plasaţi pe orbite geostaţionare. Ei sunt mereu îndreptaţi spre aceeaşi parte a Pământului. Orbitele polare sunt frecvent alese pentru sateliţii cu misiuni ştiinţifice. Pe măsură ce satelitul se roteşte de la pol la pol, Pământul se întoarce dedesubtul lui. În timp, satelitul trece peste fiecare punct de pe suprafaţa Pământului.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
aproximativ 15 fâşii de carton albastru, aproximativ 30 de fâşii de carton roşu, sfoară, un prieten.

Orbita geostaţionară

1 Întrebuinţaţi fâşiile de carton pentru marcarea unui cerc albastru pe pământ, şi a unui cerc roşu mai mare în jurul lui. Ţineţi un capăt al sforii şi rugaţi un prieten să ţină de celălalt capăt.



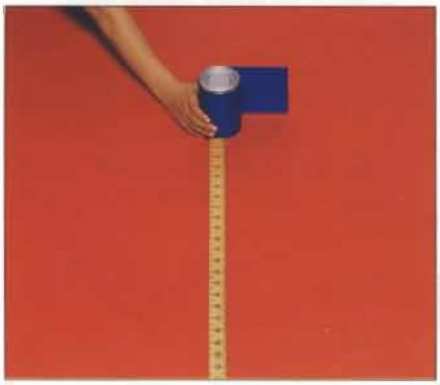
2 Mergeţi în jurul cercului interior, în timp ce prietenul vostru merge în jurul cercului exterior. Cercul albastru interior reprezintă Pământul, iar cercul exterior reprezintă orbita unui satelit din jurul Pământului. Dacă prietenul vostru care se roteşte ţine pasul cu voi în timp ce vă plimbaţi, satelitul vostru uman se află pe o orbită geostaţionară.

Realizarea unei transmisiuni de satelit

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
foarfecă, hârtie albastră, cutie de cositor, bandă adezivă, riglă de 1 m, carton subţire, oglindă plată, plastilină, lanternă.

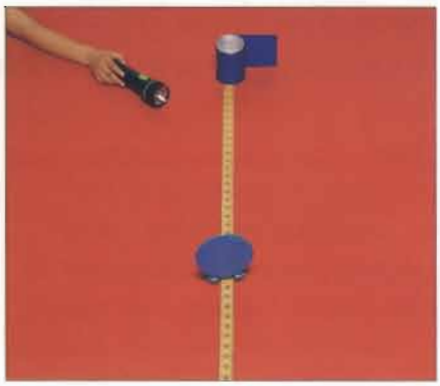
1 Cu foarfeca, decupaţi un dreptunghi de hârtie albastră suficient de mare pentru a-l înfăşura în jurul cutiei de cositor. Fixaţi-l cu bandă adezivă. Cutia se va comporta ca un receptor radio cu baza la sol.

2 Măsuraţi cu rigla o bucată de 10 cm x 10 cm de carton. Decupaţi-o şi lipiţi-o de o parte a cutiei de cositor. Ea se va comporta ca o antenă de pe receptorul-cutie.

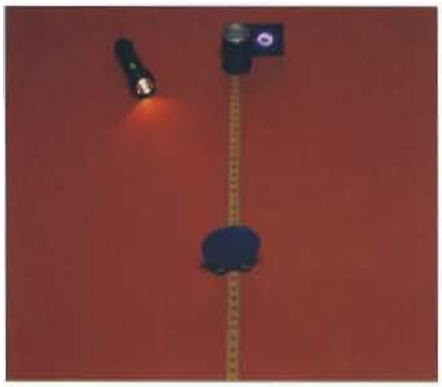


3 Aşezaţi cutia de cositor pe podea. Luaţi ruleta şi puneţi-o pe podea chiar în faţa cutiei. Aşezaţi-o pe partea opusă antenei, după cum se prezintă în imagine.

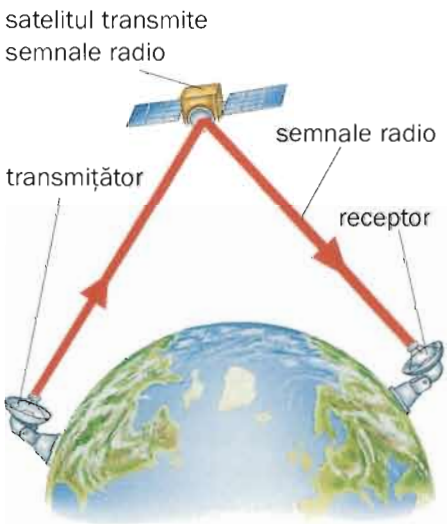
4 Aşezaţi oglinda pe ruletă la o distanţă de aproximativ 75 cm de cutie. Oglinda se va comporta ca un satelit pe o orbită geostaţionară, ce transmite semnale. Fixaţi-o cu plastilină.



5 Faceţi întuneric în cameră. Aşezaţi lanterna lângă cutie, ca în imagine. Lanterna va emite raze de lumină în acelaşi fel în care un transmiţător cu baza la sol emite unde radio.



6 Aprindeţi lanterna. Mişcaţi oglinda de-a lungul riglei. Mişcaţi-o în continuare, până când razele de lumină sunt reflectate înapoi de satelitul-oglindă şi transmise antenei de pe cutia de cositor.



◂ Redirecţionarea undelor radio

Sateliţii de comunicaţie de pe orbita geostaţionară situată deasupra Ecuatorului ajută propagarea transmisiunilor radio oriunde pe suprafaţa Pământului. Semnalele radio sunt transmise dintr-o parte a planetei şi îndreptate spre satelitul în rotire. Satelitul de comunicaţie transmite apoi (redirecţionează) semnalul către un receptor de pe partea cealaltă a Pământului.

Lansarea în spaţiu

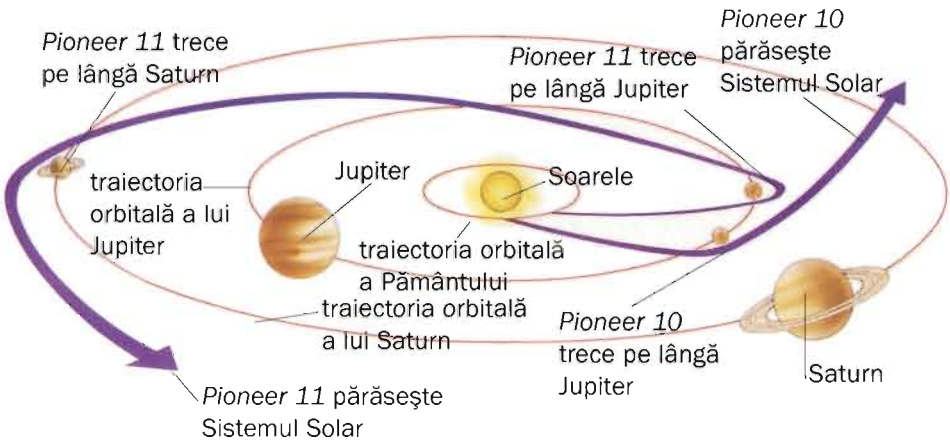
Unele sonde spaţiale, inclusiv *Pioneer 10* şi *11*, au folosit salturile gravitaţionale pentru a trece prin Sistemul Solar. Pentru a face un salt, o sondă trece pe lângă o planetă şi devine atrasă de gravitaţia sa. Este trasă de planetă pe orbita ei din jurul Soarelui. O parte din viteza orbitală a planetei este transferată sondei, care este apoi catapultată spre următoarea planetă ce urmează a fi vizitată. Acest efect de praştie este vital, fiindcă navele robotizate nu pot transporta suficient combustibil. Primul proiect arată funcţionarea efectului de praştie. Sondele spaţiale trimit informaţii spre Pământ sub formă de semnale radio. Acestea sunt captate de antenele parabolice de pe Pământ. Al doilea proiect arată de ce multe din antenele radio folosite au forme de farfurie.

▾ Sonde de pionierat

Sondele au aterizat sau au trecut pe lângă aproape fiecare planetă din Sistemul Solar. Sonde spaţiale care au călătorit cel mai mult sunt Pioneer 10 şi 11 şi Voyager 1 şi 2, care au făcut turul majorităţii planetelor exterioare din Sistemul Solar. Ele au utilizat forţa gravitaţiei fiecărei planetă pe lângă care au trecut spre a-şi schimba cursul şi a mări viteza către următoarea planetă. Pioneer 10 a trecut pe lângă Jupiter, iar traiectoria de zbor a sondei Pioneer 11 a trecut pe lângă Jupiter spre Saturn.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

două cărţi groase (de grosimi egale), o bucată de carton gros de 60 x 30 cm, o bilă de oţel, magnet puternic, bandă adezivă, două bucăţi din lemn de 30 cm.

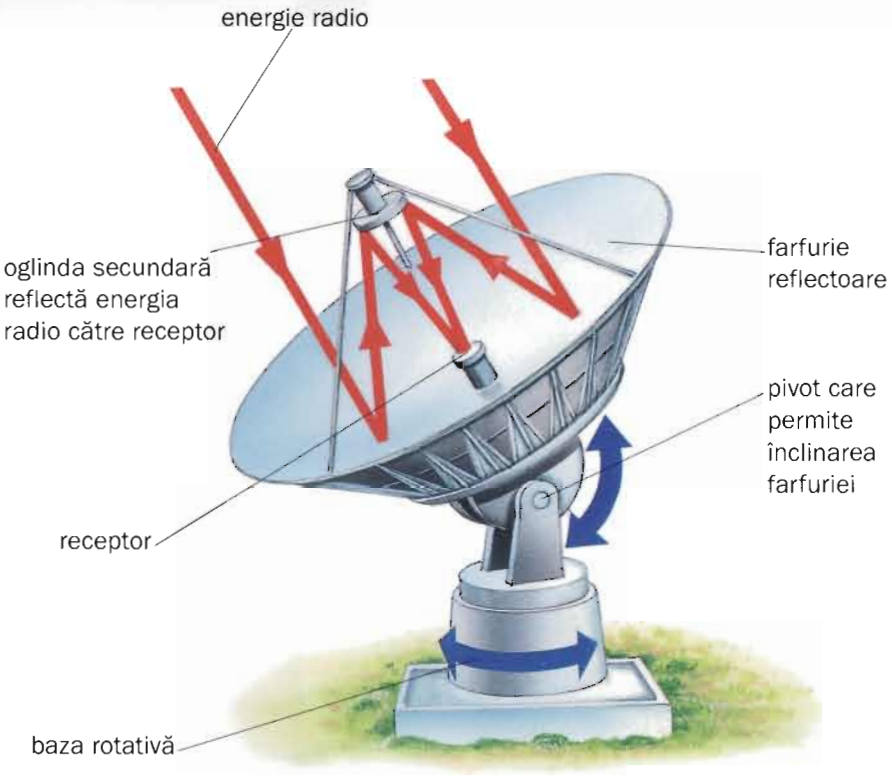


Saltul gravitaţional

1 Aşezaţi cărţile pe o masă, la o distanţă de aproximativ 15 cm. Puneţi bucata de carton deasupra cărţilor, apoi învârtiţi sonda spaţială reprezentată de bila de oţel peste el. Se va mişca lin pe suprafaţă.

2 Aşezaţi magnetul sub carton. Rotiţi sonda-bilă pe carton. Ea este atrasă de planeta-magnet, cu o forţă asemănătoare gravitaţiei, de câmpul magnetic al acesteia.

3 Fixaţi magnetul pe cele două bucăţi de lemn. Învârtiţi bila şi apoi trageţi magnetul. Bila se precipită şi este trasă de planeta-magnet, asemenea unei sonde ce face un salt gravitaţional.



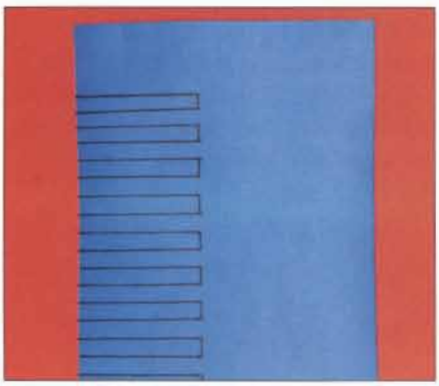
Unde radiante

Antenele parabolice reflectă energia radio adunată spre receptor. Sondele spațiale își folosesc antenele pentru a recepționa semnalele radio de la controlul misiunii de pe Pământ. Receptorul se mai poate comporta ca un transmițător, permițând sondei să trimită înapoi spre Pământ informațiile descoperite.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

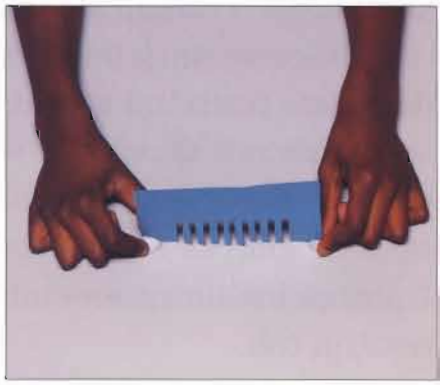
carte poștală, creion, liniar, foarfecă, o bucată groasă de carton de 60 x 100 cm, plastilină, o fâșie de 20 x 50 cm din carton reflectorizant (cu staniol), lanternă.

Realizarea unei antene parabolice

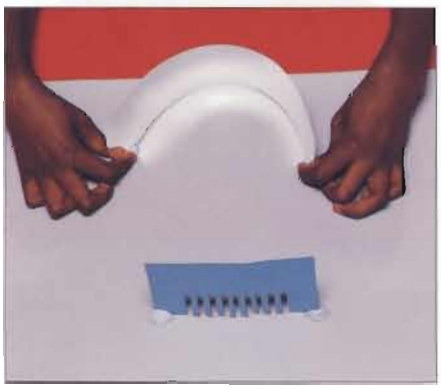


1 Desenați nouă dreptunghiuri subțiri pe o carte poștală, folosind creionul și liniarul. Fiecare ar trebui să măsoare 2,5 cm x 0,5 cm. Ar trebui să fie distanțate egal una de cealaltă, la 0,5 cm.

2 Utilizând foarfeca, decupați cu grijă fâșiile de pe cartea poștală. Tăieturile din cartea poștală vor filtra lumina, descompunând-o în raze fine ce se vor reflecta din curbura antenei.



3 Așezați bucata mare de carton gros pe o masă. Puneți cartea poștală în picioare, la 40 cm distanță de un capăt al ei, cu tăieturile orientate în jos. Fixați-o cu plastilină.



4 Îndoiți planșeta oglinzii reflectoare pentru a forma o antenă semicirculară, după cum se prezintă în imagine. Așezați-o drept la un capăt al bazei groase de carton. Apoi fixați-o bine, utilizând plastilină.

5 Aprindeți lanterna. Îndreptați raza de lumină astfel încât să treacă prin tăieturile din cartea poștală. Lumina se descompune în raze fine, ce se reflectă din planșeta oglinzii.

6 Faceți întuneric în cameră. Mutați lanterna până când razele de lumină reflectate din oglinda curbată sunt îmbinate într-un singur loc, asemenea undelor radio spre o antenă parabolică.

Ascultați

Sunetul este energia care se mişcă în diverse direcții prin aer, sub formă de vibrații. Aceste vibrații se răspândesc în exterior ca unde, asemenea vălurelelor cauzate de o piatră aruncată într-o apă liniştită. Canalizarea sunetului în interiorul unui tub concentrează undele pe direcția tubului. Prin canalizarea sunetului înspre o lumânare, puteți folosi energia pentru a stinge flacăra.

Primul experiment demonstrează existența şi energia undelor acustice. El arată că sunetele devin mai silențioase dacă undele sunt lăsate să se răspândească. Oamenii de ştiință spun că sunetele puternice au amplitudini (variații ale traiectoriei) mari.

În proiectul final, puteți investiga înălțimea sau gama de sunete realizând un nai. Sunetele joase reprezintă un număr mic de vibrații pe secundă. Muzicienii descriu aceste sunete ca având „înălțime joasă", dar savanții spun că au „frecvență joasă". Naiul ilustrează faptul că înălțimea sunetului depinde de lungimea fiecărui tub.

▲ **Mai cântă o dată!**
Puteți cânta note joase la o chitară bass. Undele acustice vibrează încet, cu o frecvență de circa 50 de vibrații pe secundă. Notele înalte vibrează mult mai repede.

Cum călătoreşte sunetul

1 Întindeți bine folia transparentă în jurul capătului de la tub. Folosiți banda elastică pentru a o fixa. Ați putea utiliza în locul foliei transparente o bucată netedă de cauciuc, tăiată dintr-un balon.

2 Rugați un adult să vă aprindă o lumânare. Îndreptați tubul spre lumânare, cu capătul deschis la 10 cm de flacără. Atingeți uşor folia transparentă cu podul palmei.

Veți auzi sunetul ieşind din tub. El e format din unde de presiune emise în aer. Tubul concentrează undele acustice spre flacăra lumânării şi o stinge.

Unde acustice

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Cum călătorește sunetul: folie transparentă, tub de carton, bandă elastică, lumânare, chibrituri.

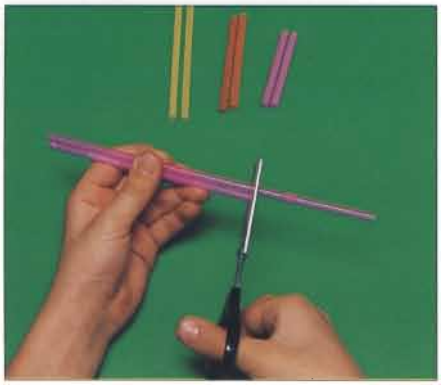
Unde acustice: ceas care ticăie, tub de 5 cm x 1 m.

Realizarea naiului: foarfecă, paie pentru băut, plastilină, carton, bandă adezivă.

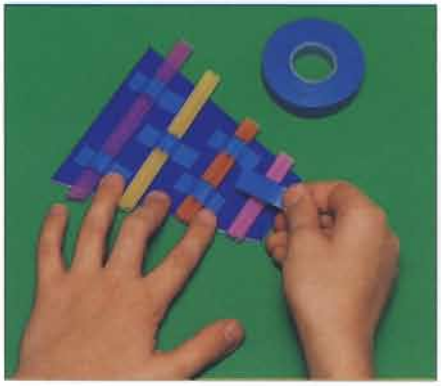
1 Așezați ceasul aproape de urechea voastră. Auziți un sunet ticăitor ce vine din el. Sunetul devine mai slab când mutați ceasul mai departe de ureche.

2 Așezați un capăt al tubului la urechea prietenei voastre și țineți ceasul la celălalt capăt. Tubul concentrează sunetul și nu-l lasă să se răspândească. Ea aude clar ceasul.

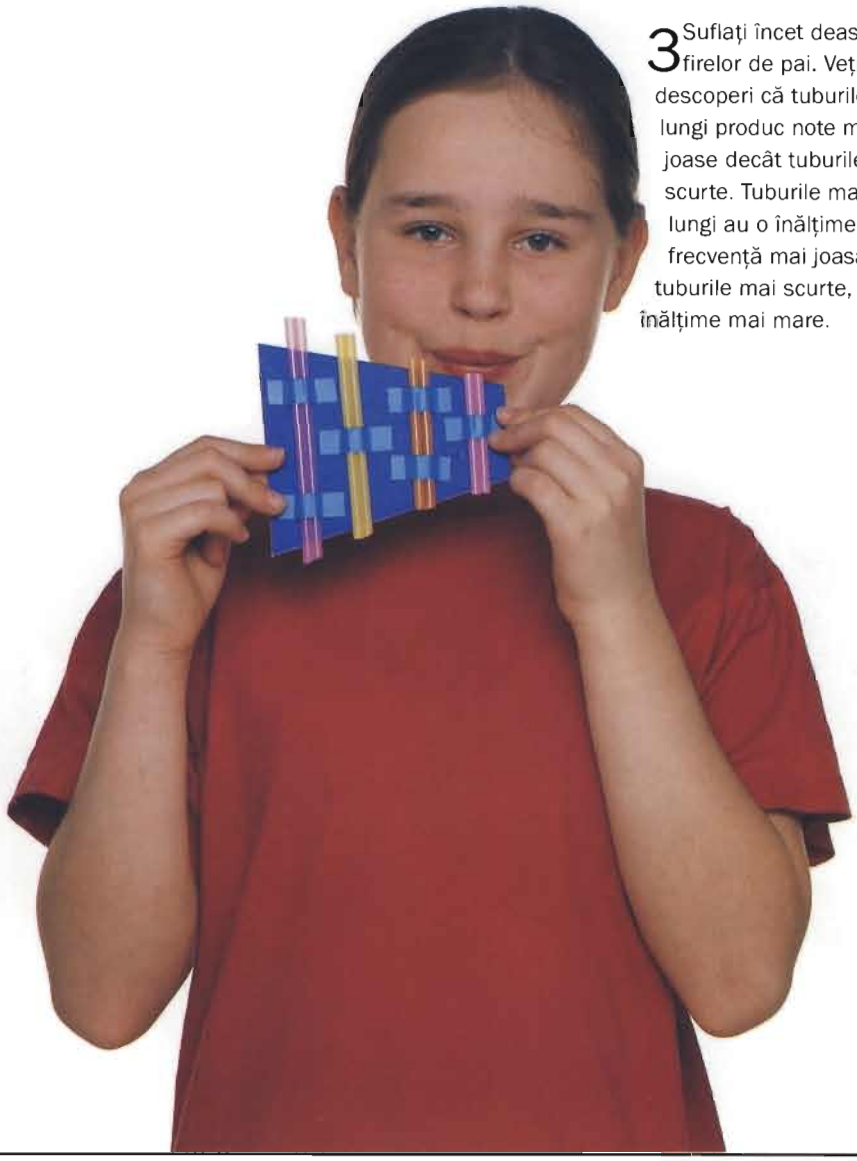
Realizarea naiului



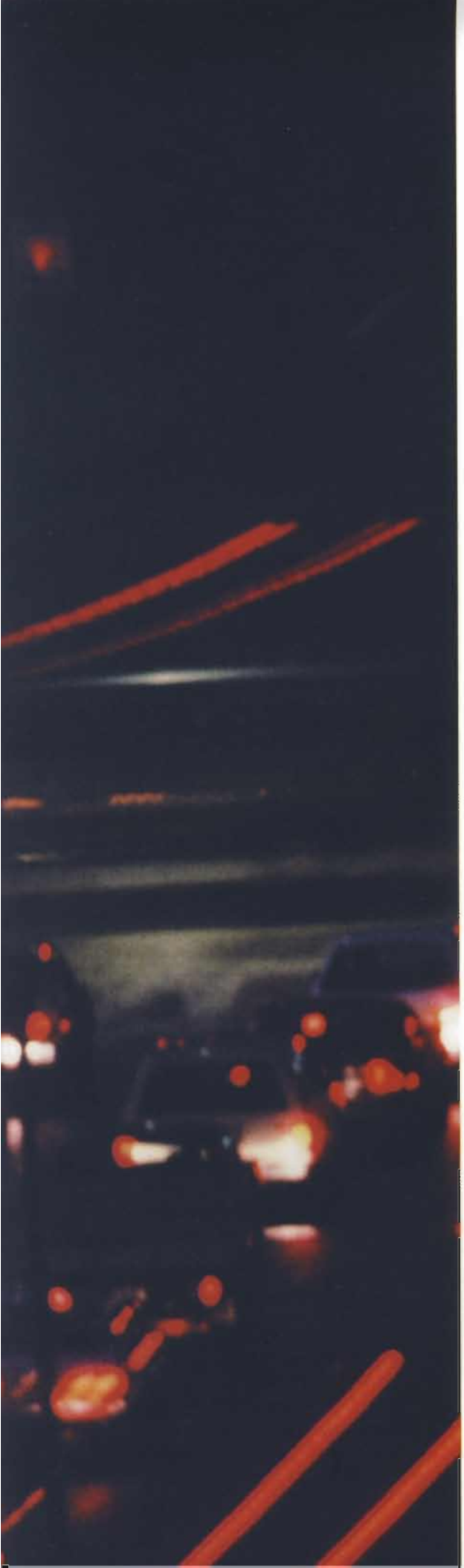
1 Tăiați firele de pai, astfel încât să aveți patru perechi de 9 cm, 8 cm, 7 cm și 6 cm lungime. Înfundați un capăt al fiecărui pai cu o bucățică de plastilină.



2 Decupați atent un carton de aceeași formă ca bucata albastră ilustrată mai sus. Fixați paiele cu bandă adezivă, de la cel mai lung la cel mai scurt, pentru a se alinia cu cartonul, ca în imagine.



3 Suflați încet deasupra firelor de pai. Veți descoperi că tuburile mai lungi produc note mai joase decât tuburile mai scurte. Tuburile mai lungi au o înălțime sau frecvență mai joasă, iar tuburile mai scurte, o înălțime mai mare.



Călătoria şi transportul

Cele mai puternice şi luxoase forme de transport din zilele noastre se bazează pe principii ştiinţifice simple. Principiul care menţine pe mare un vas luxos de pasageri sau un petrolier este acelaşi cu cel care susţinea bărcile şi luntrele pescăreşti ale primilor oameni. Multe din secretele vehiculelor super-mecanizate sunt rezultatul învăţării utilizării forţelor simple, ca propulsia cu aer cald, împingerea şi ridicarea, dar şi combinarea lor cu alte invenţii şi materiale noi. În paginile următoare veţi descoperi cum funcţionează bărcile, trenurile, maşinile, avioanele şi navele spaţiale, făcând experienţe cu forţele care le pun în mişcare.

Bărci simple

Unele dintre primele (şi cele mai simple) tipuri de bărci se fabrică şi astăzi. Bărci mici din stuf se mai construiesc în sudul Irakului şi pe Lacul Titicaca din America de Sud, după modelul din proiectul de mai jos. Bărcile din stuf sunt făcute prin legarea a mii de fire de stuf în mănunchiuri uriaşe. Mănunchiurile sunt apoi unite pentru a alcătui forme de carenă. În Egiptul Antic se confecţionau bărci foarte mari în acest mod, din trestie de papirus. Unii istorici cred că egiptenii au realizat lungi călătorii pe ocean în bărci din papirus. Modelul din cel de-al doilea proiect e specific unei luntre pescăreşti. Aceasta este o barcă rotundă, realizată prin acoperirea unei rame uşoare de lemn cu piei de animale. Se mai construiesc şi azi luntre pescăreşti, dar sunt acoperite cu pânză tratată cu gudron. Luntrele pescăreşti erau suficient de mici pentru ca o persoană să poată vâsli pe un râu, şi erau folosite la pescuit. Când aveţi dispoziţia necesară, faceţi fotografii sau desene ale altor vase simple, de exemplu canoele sau mahonele. Vedeţi dacă puteţi realiza modele funcţionale după ele.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Realizarea unei bărci din stuf:
un mănunchi bun de rafie, foarfecă, liniar, bazin cu apă.

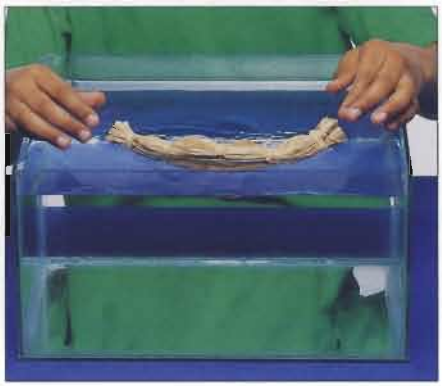
Realizarea unei luntre pescăreşti:
foarfecă, barcă, trestie, sfoară, pânză neagră de bumbac, lipici PVA şi pensulă de lipit, bazin cu apă.

Dovezi după moarte
Această barcă a fost descoperită într-o groapă de lângă Marea Piramidă din Egipt în 1954. Se crede că avea rolul de barcă funerară a unui faraon, transportându-l pe acesta în viaţa de dincolo.

Realizarea unei bărci din stuf

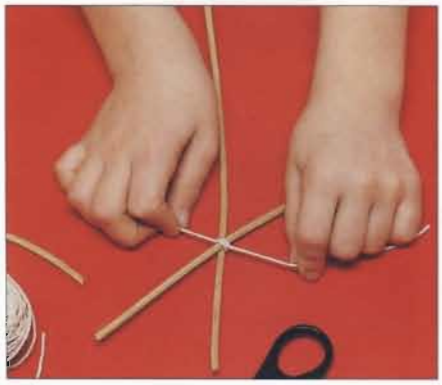
1 Faceţi mănunchiuri de rafie, legând mai multe fire cu o bucată scurtă de rafie. Veţi avea nevoie de două mănunchiuri lungi de aproximativ 20 cm şi de încă două de aproximativ 25 cm.

2 Legaţi cele două mănunchiuri lungi şi cele două scurte. Prindeţi mănunchiurile scurte deasupra celor lungi. Aşezaţi un fir între capete pentru a le face să se încovoaie în sus.



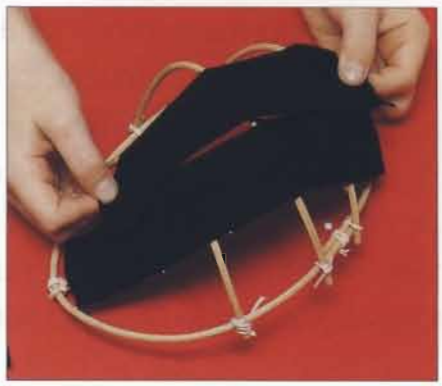
3 Lăsaţi uşor barca din stuf pe suprafaţa unui bazin cu apă. Cât de bine pluteşte? Stă dreaptă? Încercaţi s-o lăsaţi în apă pentru a vedea dacă se scufundă.

Realizarea unei luntre pescăreşti



1 Tăiaţi o bucată lungă de trestie şi trei bucăţi scurte. Folosind bucăţi scurte de sfoară, legaţi toate cele trei bucăţi scurte de bucăţile lungi, pentru a face o stea cu trei braţe.

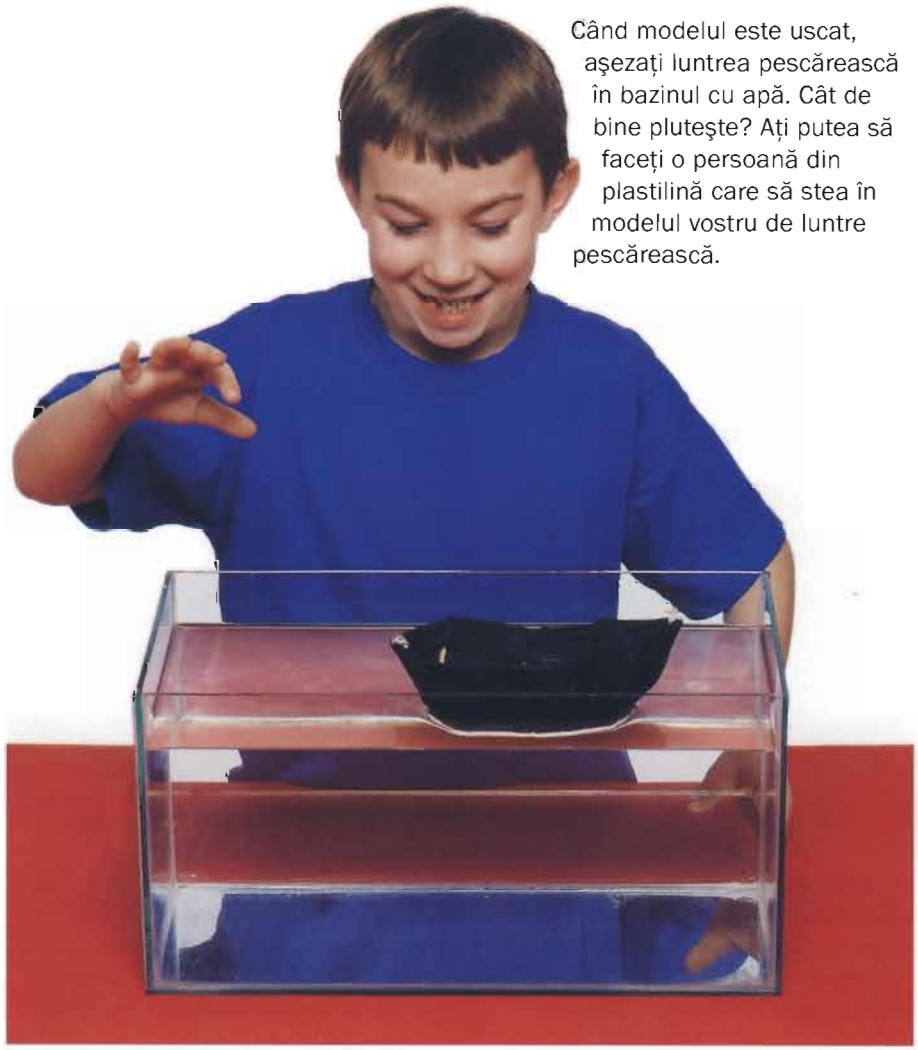
2 Tăiaţi o bucată mult mai lungă de trestie. Faceţi din ea o buclă şi legaţi-o de toate capetele stelei. Îndoiţi în sus capetele stelei, în timp ce le legaţi spre a le da forma unei farfurii.



3 Tăiaţi din pânza de bumbac bucăţi de aproximativ 15 cm x 5 cm. Aplicaţi lipiciul pe partea exterioară a ramei şi aşezaţi bucăţile peste el. Lipiţi bucăţile una de cealaltă acolo unde se suprapun.

4 Aplicaţi lipici de-a lungul pânzei, în locurile unde se îndoaie peste partea superioară a ramei. Puneţi două straturi de lipici pe exteriorul pânzei pentru a o face impermeabilă. Lăsaţi lipiciul să se usuce complet.

Primii celţi din Marea Britanie au întrebuinţat luntre pescăreşti cu 9.000 de ani în urmă. Ele sunt simplu de purtat, uşor de folosit şi destul de stabile pentru a se putea pescui din ele.



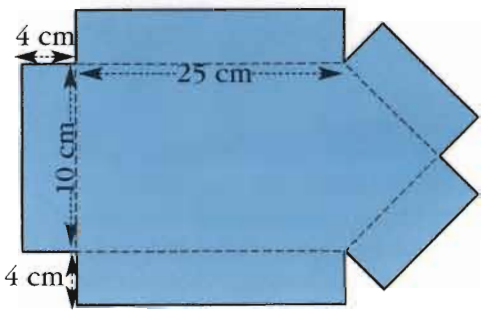
Când modelul este uscat, aşezaţi luntrea pescărească în bazinul cu apă. Cât de bine pluteşte? Aţi putea să faceţi o persoană din plastilină care să stea în modelul vostru de luntre pescărească.

Puterea pânzelor

Când vă lansaţi modelul de corabie, vă puteţi face o idee despre cum este propulsată de vânt. Pentru a naviga în direcţia în care vor să meargă, marinarii trebuie să ţină cont de direcţia vântului, astfel încât să poată regla poziţia pânzelor, pentru a le folosi cel mai bine. Dacă vasele cu pânză sunt îndreptate perpendicular pe direcţia vântului, pânzele flutură inutil, iar corabia se află într-o zonă nemişcată. Ele pot totuşi naviga în acest caz urmând un curs în zigzag. Acest fenomen se numeşte plutire în zigzag. Vântul suflă împotriva unei părţi a pânzei împingând-o pe diagonală în direcţia ascendentă a vântului. Când corabia îşi schimbă cursul, vântul suflă împotriva celeilalte părţi a pânzei, iar vasul merge înainte pe diagonala opusă. Dacă vântul suflă din spatele corăbiei, pânza se fixează la unghiuri drepte cu vasul, asemenea unei aripi deschise, fiind lovită din plin de vânt.

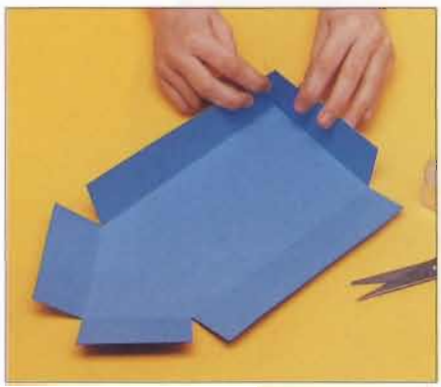
▲ **Părţile unei corăbii**
Corăbiile au de obicei un echipaj din doi oameni. Un timonier se ocupă de timonă şi vela mare, iar celălalt de foc şi derivorul central (care împiedică barca să plutească în derivă, într-o parte).

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
creion, liniar, carton, foarfecă, bandă adezivă, coală de plastic, capsator, perforator, plastilină, nuiele subţiri de grădină, hârtie colorată, pai de plastic, sticlă mică de plastic, sfoară, agrafă de hârtie, foaie de hârtie.



Şablon ▸

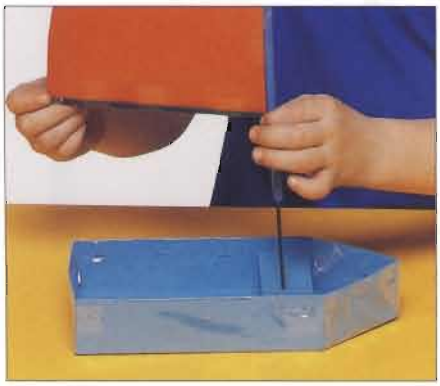
Realizarea unei corăbii



1 Decupaţi forma carcasei exterioare dintr-un carton gros, folosind şablonul de sus ca ghid. Faceţi nişte crestături cu foarfeca de-a lungul liniilor punctate. Folosiţi bandă adezivă pentru unirea părţilor.

2 Aşezaţi carcasa exterioară pe o coală de plastic. Tăiaţi plasticul în jurul carcasei, lăsând suficient de mult pentru a acoperi laturile şi a le suprapune în partea de sus la 5 cm. Îndoiţi coala peste carcasă şi prindeţi-o cu capse.

3 Faceţi o gaură în mijlocul unei fâşii de carton puţin mai mare decât carcasa. Prindeţi-o cu capse. Aşezaţi plastilină sub gaură şi împingeţi nuiaua de 30 cm prin gaură până intră în ea.



4 Tăiați o pânză din hârtie colorată cu baza de aproximativ 20 cm. Prindeți firul de pai în lateral și o nuia de grădină pe fund, cu bandă adezivă. Treceți catargul prin pai.

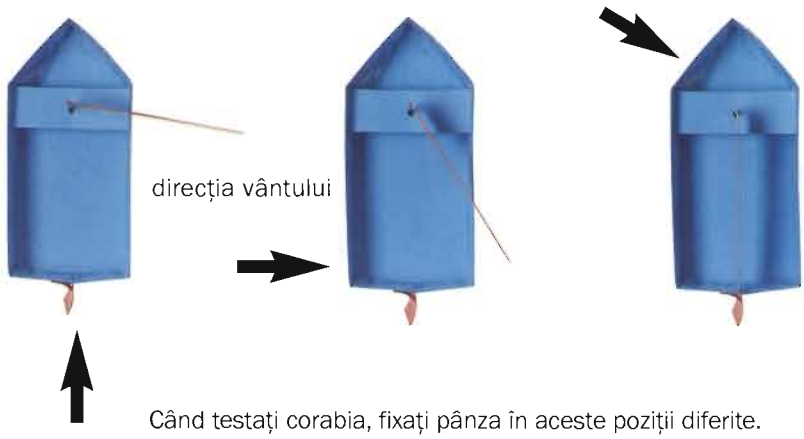
5 Tăiați o formă de L (cam de 8 cm lungime, 4 cm lățime la bază și 2 cm în partea de sus) dintr-un flacon mic de plastic. Tăiați baza formei de L în jumătate, pentru a face două agățători înclinate, ca în imagine.

6 Îndoiți cele două agățători ale plasticului în formă de L în direcții opuse, și prindeți-le în capse de pupa (spatele) corabiei. Aceasta este cârma corăbiei.

7 Tăiați o bucată de sfoară lungă de aproximativ 20 cm. Legați un capăt de spatele ghiului (nuielei) și treceți celălalt capăt printr-o agrafă prinsă de spatele corăbiei.

8 Pentru a testa cum funcționează vasul vostru cu pânze, faceți o briză făcând vânt cu o foaie mare de hârtie în apropierea corăbiei. Reglați sfoara pentru a mișca pânza în poziția corectă.

Când ați terminat corabia, ați putea încerca să faceți și să adăugați un derivor central. Ataşați un derivor central din carton în unghi drept cu fundul corăbiei. Acesta nu va lăsa corabia să fie purtată de vânt în lateral.



Când testați corabia, fixați pânza în aceste poziții diferite. Schimbați poziția pânzei folosind sfoara lipită de ghiu (de nuia). Urmați săgețile ilustrate aici pentru a vedea în ce direcție ar trebui să sufle vântul în fiecare caz. Încercați să suflați din alte direcții pentru a vedea dacă acest lucru e valabil în cazul corăbiei voastre.

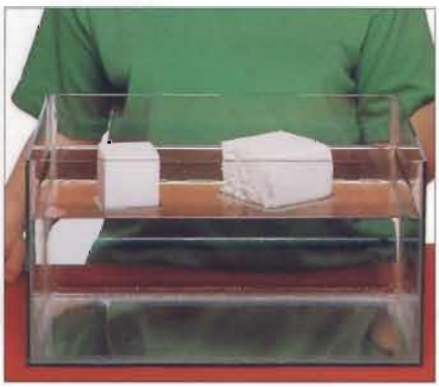
Cum plutesc vasele

Cele mai simple vase, cum sunt plutele, se menţin pe suprafaţa apei deoarece materialul din care sunt realizate este mai puţin dens (mai uşor) decât apa. Vasele grele pot pluti, deoarece apa pe care plutesc le împinge în sus. Această forţă de împingere se numeşte deplasare ascendentă. Primul experiment ilustrează cum un obiect va pluti dacă deplasarea ascendentă a apei este suficient de mare pentru a depăşi forţa de împingere exercitată de greutatea obiectului. Mărimea deplasării ascendente depinde de cât de multă apă scoate obiectul din calea sa. Când puneţi un obiect în apă şi îl lăsaţi să plutească, el se scufundă puţin, scoţând afară apă. Cu cât se scufundă mai mult, cu atât mai multă apă scoate, iar deplasarea ascendentă va acţiona mai mult asupra lui. Când deplasarea ascendentă este egală cu greutatea obiectului, obiectul pluteşte.

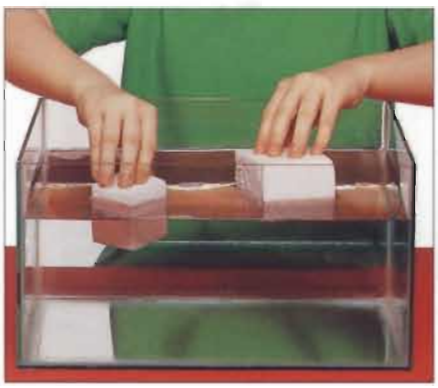
Cel de-al doilea proiect arată o carcasă exterioară scobită. Dacă împingeţi o minge uşoară şi goală sub apă, ea se va ridica înapoi. Deplasarea ascendentă din apă face ca o carcasă scobită să plutească în acelaşi fel. Cu cât este mai mare densitatea apei, cu atât este mai mare deplasarea acendentă. Acest lucru înseamnă că vasele plutesc mai sus în apa sărată, fiindcă este mai densă decât apa dulce.

▲ **Măsurarea densităţii**
Densitatea apei se măsoară cu hidrometrul. Puteţi crea unul punând o bucată de plastilină la capătul unui pai. Aşezaţi-l într-un pahar cu apă şi marcaţi nivelul apei cu bandă adezivă. Puneţi acum firul de pai într-o cantitate egală de apă sărată. Ce se întâmplă?

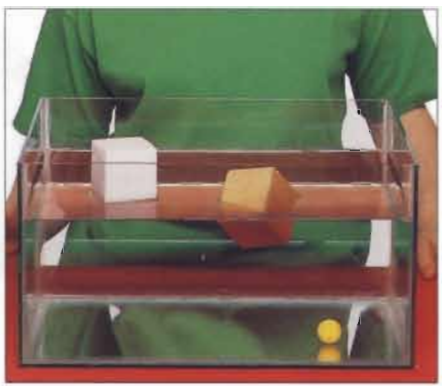
Testarea deplasării ascendente



1 Puneţi cele două bucăţi de polistiren într-un bazin cu apă. Ele vor pluti bine, fiindcă polistirenul este foarte uşor. E necesară doar o mică deplasare.



2 Încercaţi să împingeţi blocurile de polistiren în apă. Acum împingeţi foarte multă apă în jurul lor. Simţiţi cum deplasarea ascendentă împinge în sus? Bucata mai mare va fi împinsă în sus mai mult.



3 O bucată de lemn pluteşte mai adânc în apă, fiindcă lemnul este mai dens (greu) decât polistirenul. O bilă se scufundă, pentru că forţa de împingere exercitată asupra ei nu e la fel de mare ca greutatea sa.

Corăbii scobite

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Testarea deplasării ascendente: două bucăți de polistiren (una având de două ori dimensiunea celeilalte), bazin cu apă, bloc de lemn, bilă.

Carcasă scobită: foarfecă, folie de bucătărie, liniar, bazin cu apă, șervete de bucătărie, bile.

1 Puneți o bucată de folie de aproximativ 20 cm pe 15 cm într-un bazin cu apă. La cea mai mică împingere se va scufunda. Acest lucru se întâmplă fiindcă nu deplasează prea multă apă, producându-se o deplasare ascendentă foarte mică.

2 Ridicați folia de staniol din apă și uscați-o cu grijă, folosind șervete de bucătărie. Acum modelați-o cu degetele pentru a-i da o formă simplă de corabie. Aveți grijă să nu o rupeți.

3 Așezați-vă corabia în apă. Ar trebui să plutească acum. Nu se va scufunda atât de ușor. Forma sa împinge mult mai multă apă pe de lături decât atunci când era plată, astfel că deplasarea ascendentă e acum mai mare.

Această corabie simplă din staniol funcționează ca o adevărată carcasă exterioară a unui vas. Chiar dacă e făcută din metal, este plină cu aer. Acest lucru oferă carcasei o densitate mică.

Încercați să umpleți corabia din staniol cu obiecte mici, cum ar fi câteva bile, drept încărcătură. Pe măsură ce puneți mai multe bile, se va scufunda din ce în ce mai mult. Cât de multe bile poate ține corabia voastră înainte să se scufunde complet?

Formele navelor

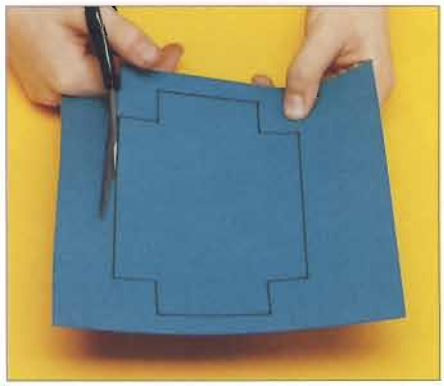
Când un obiect de tipul unui vas se mişcă prin apă, apa îl încetineşte. Împingerea creată de apă se numeşte rezistenţa apei, sau dragare. Cu cât se mişcă mai repede obiectul, cu atât devine mai mare rezistenţa apei.

Dacă vă uitaţi într-un port aglomerat, veţi vedea diferite modele de vase. Corăbiile lustruite şi înguste, cu prora ascuţită, au o rezistenţă mai mică decât corăbiile mari, cu prora pătrată, astfel încât se pot mişca mai repede prin apă. Puteţi testa cum afectează forma unei prove viteza unei corăbii în acest experiment. Cu cât este mai ancorat vasul în apă, cu atât va opune mai multă rezistenţă. Unele corăbii sunt proiectate să stea numai deasupra apei. De exemplu, o mică vedetă rapidă are o carcasă exterioară umflată, în formă de V, realizată pentru a luneca pe suprafaţă. Un vas de încărcătură are o carcasă pătrată ce stă mai adânc în apă. Viteza nu este la fel de importantă pentru vasul de încărcătură precum este pentru vedeta rapidă. În schimb, o navă de transport este realizată pentru stabilitate şi pentru a transporta cât mai mult posibil.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

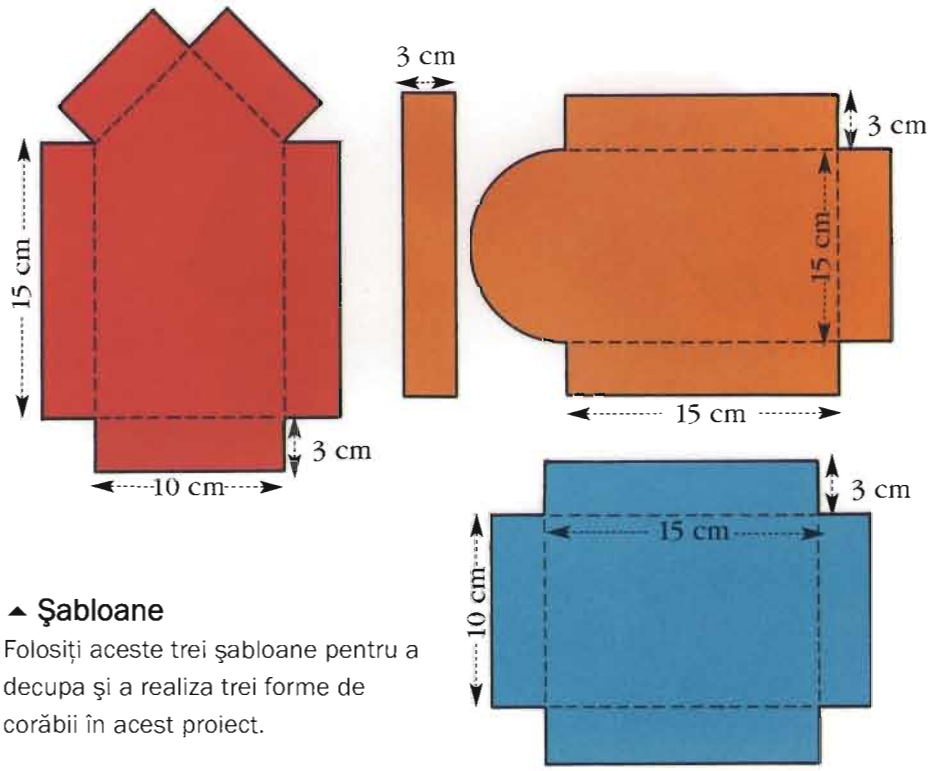
liniar, stilou sau creion, carton colorat tare, foarfecă, bandă adezivă, folie de bucătărie, trei agrafe de hârtie, plastilină, cântar, sfoară, lighean mare de plastic sau o albie, stropitoare, trei bucăţi de lemn de aceeaşi mărime.

Testarea formelor de nave



1 Folosiţi un liniar pentru a desena cele trei şabloane ilustrate în stânga pe foi tari de carton. Asiguraţi-vă că toate colţurile sunt pătrate, iar marginile drepte. Decupaţi atent formele.

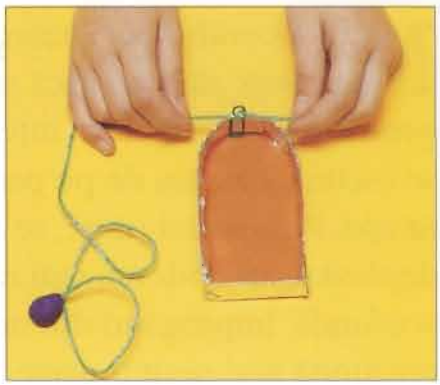
2 Utilizând foarfeca, îndoiţi cartonul de-a lungul liniilor din interiorul bazei corăbiei (ilustrate ca linii punctate în stânga). Îndoiţi părţile laterale în sus şi folosiţi bandă adezivă pentru a lipi colţurile.



▲ **Şabloane**
Folosiţi aceste trei şabloane pentru a decupa şi a realiza trei forme de corăbii în acest proiect.

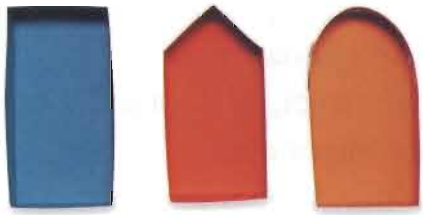
3 Realizați navele rotunjite şi ascuțite în acelaşi fel în care ați făcut prima navă. Folosiți o bucată separată de carton pentru a crea prora rotundă şi fixați-o de bază în mai multe locuri.

4 Acoperiți acum partea exterioară a fiecărei formei cu folie, îndoind-o uniform peste margini. Aceasta va face formele mai impermeabile . Prindeți o agrafă de prora (fața) fiecărei nave.



5 Rulați trei mingi de plastilină cam de mărimea unei nuci fiecare. Cântăriți mingile pentru a vă asigura că au aceeaşi greutate. Legați câte o minge de prora fiecărei nave, cu sfoară.

6 Puneți un lighean mare de plastic sau o albie lungă pe o masă sau pe o cutie rezistentă. Folosiți o stropitoare pentru umplerea albiei cu apă până la aproximativ 1 cm de la partea superioară.



Eliberați toate navele în acelaşi timp. Sforile îngreunate le vor trage în jos pe lungimea ligheanului. Care dintre ele câştigă cursa la celălalt capăt al ligheanului? Încercați să cronometrați navele cu cronometrul pentru a stabili diferența dintre cea mai rapidă şi cea mai înceată.

7 Aliniați corăbiile la un capăt al ligheanului. Țineți sforile şi mingile de plastilină în jos peste celălalt capăt. Puneți o bucățică de lemn înăuntrul fiecărei corăbii.

Stabilitatea corabiei

Multe corăbii par încărcate la maximum, aşadar cum reuşesc să plutească şi să nu se răstoarne? Aceste proiecte vă vor ajuta să înţelegeţi de ce. Când o corabie se înclină, carcasa de pe partea respectivă se scufundă în apă. Pe cealaltă parte, se ridică din apă. Apa creează o deplasare ascendentă mai rapidă de partea care se scufundă, împingând din nou corabia. Cu cât se scufundă mai mult o parte din carcasă, cu atât va fi mai mare rezistenţa şi va fi mai greu pentru corabie să se încline mai mult. Un catamaran ca şi cel din proiect este foarte stabil, fiindcă are carcase duble împotriva cărora apa poate împinge.

Poziţia încărcăturii din cala vasului este importantă. O încărcătură mare, aflată sus pe punte, supraîncarcă vasul şi este mai probabil ca acesta să se răstoarne. O încărcătură mare aflată jos, în cala navei, va da stabilitate vasului. Încărcătura care se poate mişca este periculoasă, deoarece ar putea aluneca de o parte a navei, făcând-o să se răstoarne subit. Veţi putea testa efectele diferitelor greutăţi din navele pătrate şi rotunde în cel de-al doilea experiment.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Realizarea unui catamaran: flacon mic de plastic, foarfecă, nuia de grădină, benzi elastice, bazin sau castron cu apă, încărcătură.

Încărcarea navei: flacon de plastic şi tub pătrat de aceeaşi mărime, foarfecă, bazin sau castron cu apă, bucăţi de lemn, plastilină.

Realizarea unui catamaran

1 Îndepărtaţi partea de sus a unui flacon mic de plastic şi tăiaţi cu atenţie flaconul în jumătate, pe lungime. Astfel veţi obţine două forme identice pentru a realiza carenele catamaranului.

2 Aşezaţi cele două jumătăţi ale flaconului una lângă cealaltă. Puneţi două nuiele de mărime mijlocie deasupra. Legaţi bine nuielele de jumătăţile de flacon folosind benzi elastice.

Aşezaţi catamaranul terminat într-un bazin sau castron cu apă. Puneţi greutate în corăbii, de exemplu bucăţi de lemn. Vă puteţi răsturna vasul?

Încărcarea navei

1 Pentru acest proiect aveți nevoie de un recipient cu o formă rotundă a carcasei şi un altul cam de aceeaşi mărime, cu o formă pătrată. Tăiați o fâşie din recipientul rotund, pentru a crea o cală.

2 Puneți ambele recipiente într-un bazin sau castron cu apă. Încărcați treptat o parte a fiecărei carcase cu bucăți de lemn. Care corabie se răstoarnă prima? Care carcasă e mai stabilă?

3 Încărcați acum uniform corabia pătrată cu bucăți de lemn. Ar trebui să mai puteți adăuga câteva. Apăsați o parte a carcasei. Simțiți cum corabia încearcă să se îndrepte?

4 Pentru stabilizarea carcasei rotunde, lipiți nişte mingi de plastilină pe fundul navei. Acestea adaugă greutate, numită lest, pe fundul corabiei.

Reîncărcați corabia rotundă cu bucăți de lemn. Vedeți cum lestul reprezentat de plastilina aşezată pe fundul corăbiei a făcut vasul mai stabil?

carcasă rotundă instabilă

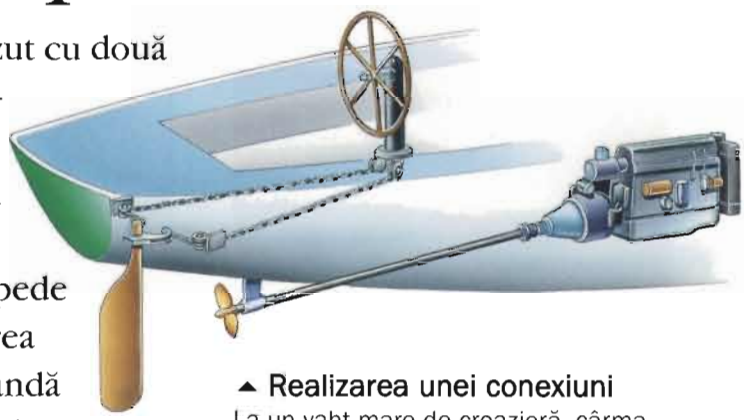
carcasă pătrată stabilă

Când o carcasă rotundă se apleacă într-o parte, se schimbă foarte puțin la carcasa aflată sub apă. De aceea, acest model e instabil. Când o carcasă pătrată se apleacă într-o parte, se schimbă foarte mult porțiunea aflată sub apă pe direcția respectivă. Acest lucru o face stabilă.

Puterea şi plutirea pe mare

Modelul navei din acest proiect este prevăzut cu două mecanisme fundamentale pentru controlarea unui vehiculul acvatic. Ambele funcţionează sub apă. Elicea este acţionată de motorul unei motonave sau al unei ambarcaţiuni ce foloseşte puterea aburului. Se roteşte foarte repede şi împinge vehiculul prin apă. În proiect, puterea motorului provine din energia stocată într-o bandă elastică răsucită. Ca la elicele adevărate, palele elicei sunt fixate în diferite unghiuri şi împing apa în spate, deplasând astfel vasul înainte atunci când se învârt. Puteţi încerca să faceţi diferite modele de elice - cu mai multe pale fixate în unghiuri diferite, de exemplu - şi le puteţi testa pentru a vedea care funcţionează cel mai bine.

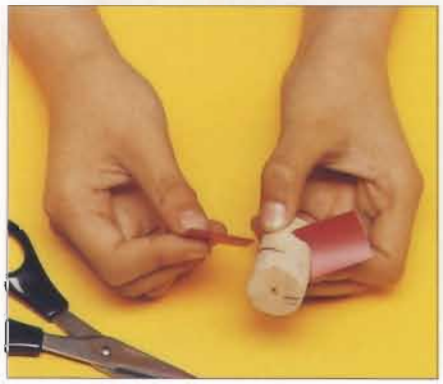
Cârma este folosită pentru pilotarea navelor cu pânze, dar şi a celor motorizate. Este controlată de un mâner numit timonă, de pe navă. Ca şi la modelul vostru de barcă, cârma poate fi mutată în poziţii diferite pentru a face barca să se întoarcă la stânga sau la dreapta, dar va funcţiona numai când barca se află într-adevăr în mişcare. Pe lângă întoarcerea bărcii la stânga şi la dreapta, cârma menţine barca pe o linie dreaptă când e aşezată drept.



▲ **Realizarea unei conexiuni**
La un yaht mare de croazieră, cârma este mişcată de cabluri conectate la timona din cockpit. Timona conduce barbotinul, care mişcă un lanţ. Cablurile ataşate de lanţ orientează cârma prin intermediul unor scripeţi. Yahtul mai este echipat şi cu un motor diesel conectat la o elice unică printr-un ax propulsor.

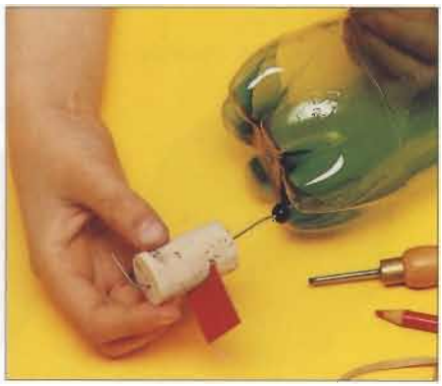
VEŢI AVEA NEVOIE DE:
dop de plută, perforator, foarfecă, flacon mic de plastic, flacon mare de plastic, agrafă mare de hârtie, cleşte (opţional), liniar, mărgea, benzi elastice lungi, creion mic, bazin cu apă puţin adâncă, nuia subţire de grădină.

Realizarea unei bărci mecanizate



1 Faceţi o gaură prin mijlocul unui dop de plută, folosind un perforator. Tăiaţi câte un şanţ de fiecare parte a dopului. Înfigeţi două fâşii de plastic tăiate dintr-un flacon mic în şanţuri.

2 Tăiaţi o fâşie alungită dintr-o parte a unui flacon mare de plastic. Acest şanţ este partea superioară a bărcii voastre. Cu ajutorul perforatorului, faceţi o gaură mică în spatele flaconului, pe fund.



3 Îndreptaţi o agrafă mare de hârtie (poate aveţi nevoie de cleşte). Îndoiţi ultimii 1,5 cm de sârmă în unghi drept. Împingeţi sârma prin dopul de plută, şi treceţi-o prin mărgea şi gaura mică.

4 Îndoiţi capătul sârmei înăuntrul flaconului. Prindeţi o bandă elastică peste sârmă şi întindeţi-o prin gâtul sticlei. Fixaţi-o bine cu un creion.

5 Pentru a răsuci banda, întoarceţi creionul în timp ce ţineţi de elice. Ţineţi în continuare de elice până când puneţi barca în apă, apoi eliberaţi-o. Ce se întâmplă?

6 Confecţionaţi acum o cârmă pentru barca voastră. Tăiaţi o bucată de plastic de aproximativ 4 x 4 cm, şi faceţi două găuri aproape de o margine. Treceţi o fâşie de nuia lungă prin cele două găuri.

7 Utilizaţi fâşia de plastic tăiată din flaconul mare pentru a vă susţine cârma. Faceţi două găuri la aproximativ 2 cm depărtare de mijlocul fâşiei şi introduceţi nuiaua prin ele.

8 Fixaţi suportul cârmei de flacon cu o bandă elastică, astfel încât cârma să nu atingă elicea. Răsuciţi creionul şi aşezaţi barca iarăşi în apă.

La fel ca un constructor adevărat de bărci, veţi dori să vă testaţi mecanismele de ghidare ale bărcii. Pentru a face acest lucru, începeţi cu centrarea cârmei pentru a face barca să meargă drept. Apoi încercaţi să întoarceţi cârma dintr-o parte în cealaltă. Ce se întâmplă? Cât de strâns e cercul în care barca voastră se poate întoarce?

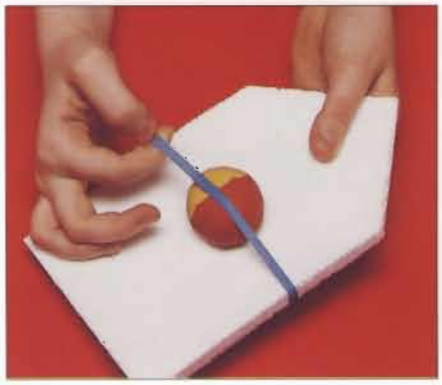
Măsuri de siguranță pe mare

Există modalități prin care navele se mențin pe linia de plutire. Toate au pompe de santină ce evacuează apa strânsă pe fundul carcasei şi o aruncă în mare sau râu. Multe bărci cu pânze şi luntre pescăreşti au saci de aer sau blocuri de polistiren în interior, pentru a se menține pe linia de plutire. Majoritatea bărcilor de salvare se întorc singure cu fața în sus dacă se răstoarnă, ca modelul din primul proiect. Ele sunt complet etanşe – chiar şi orificiile de admisie a aerului din bărcile de salvare gonflabile au supape pentru a nu lăsa apa să intre. Motoarele puternice sunt aşezate undeva jos, în timp ce carcasa şi cabinele înalte sunt pline de aer. Astfel, ele stau pe verticală în mod firesc. Al doilea şi al treilea proiect ilustrează funcționarea navelor cu aripi portante (subacvatice) şi navele pe perne de aer. Acestea sunt vase rapide. O navă cu aripi portante este cel mai rapid tip de feribot. Sub carcasă, există plăci ca nişte aripi. Apa curge mai repede peste suprafața superioară curbată a aripii decât peste suprafața inferioară netedă, creând o mişcare de ridicare. Când se călătoreşte la o viteză mare, aripile ridică nava afară din apă.

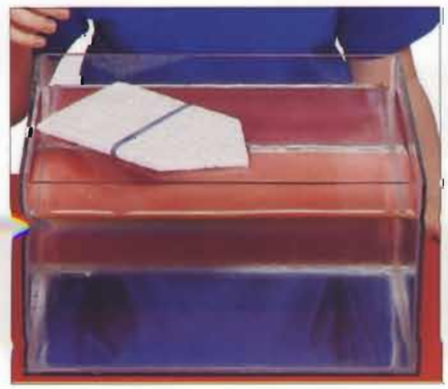
Încercați al treilea proiect pentru a vedea cum navele pe pernă de aer alunecă pe apă susținute de o pernă de aer. Rezervoarele flotabile împiedică nava pe pernă de aer să se scufunde dacă perna de aer se strică.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:
creion, liniar, placă de polistiren, foarfecă, plastilină, benzi elastice, bazin sau bol cu apă, tub mic de plastic.

Barcă autoreglatoare



1 Tăiați o formă de barcă de aproximativ 15 x 10 cm din polistiren. Prindeți cu bandă elastică o bucată de plastilină de mărimea unei mingi de golf de o parte a formei de barcă.



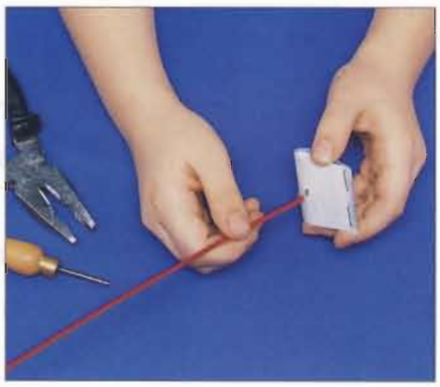
2 Aşezați barca într-un bazin sau bol cu apă. Puneți deasupra plastilina, care reprezintă echipajul şi echipamentul. Dacă întoarceți barca, va rămâne scufundată.

3 Adăugați o altă bucată de plastilină dedesubtul bărcii, pentru a reprezenta motoarele puternice sau lestul. Adăugați o cană de plastic cu capul în jos, deasupra bărcii, reprezentând cabina.

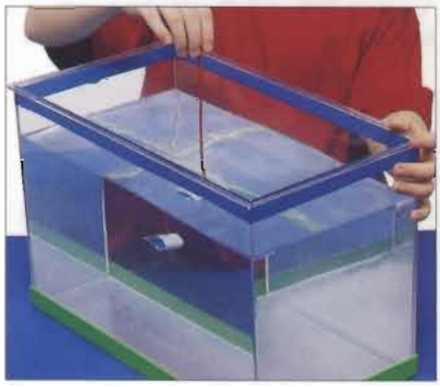
4 Încercați acum să o răstunați iar, şi va reveni la normal. Acest lucru se întâmplă fiindcă aerul, prins sub apă de către cană şi greutatea considerabilă de deasupra, întoace barca cu capul în sus.

Cum funcționează o navă cu aripi portante

1 Tăiați un dreptunghi din plastic de aproximativ 5 x 10 cm, utilizând capacul de la o cutie de margarină. Îndoiți-l în două. Prindeți capetele cu capse la 1 cm de marginea din spate.



2 Folosiți un perforator pentru a face o gaură în fața aripii portante, la 1 cm distanță de marginea îndoită. Utilizați cleștele pentru a îndoi 1,5 cm dintr-un capăt al sârmei. Introduceți aripa portantă pe sârmă.



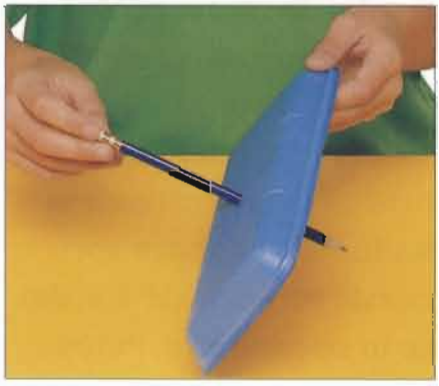
3 Asigurați-vă că aripa portantă se mișcă liber pe sârmă. Mișcați aripa portantă în aer – nu se va ridica, fiindcă aerul este incomparabil mai puțin dens decât apa. Trageți-o prin apă și se va înălța pe sârmă.

Cum funcționează o navă pe pernă de aer

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Cum funcționează o navă cu aripi portante: capacul de la o cutie de margarină, liniar, foarfecă, capsator, perforator, cleşte, sârmă tare, bazin sau bol cu apă.

Cum funcționează o navă pe pernă de aer: liniar, tavă din polistiren, creion, balon, pompă de balon, nasture.



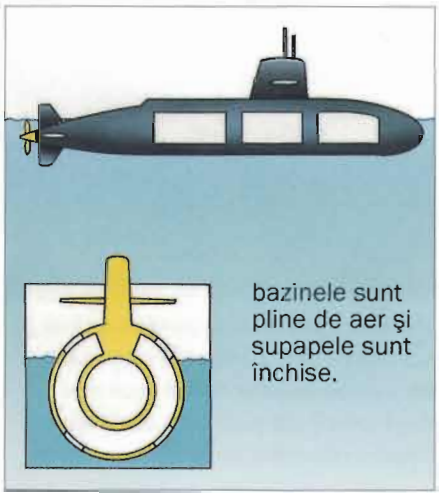
1 Folosiți un liniar pentru a afla mijlocul unei tăvi din polistiren. Faceți o gaură prin centru, utilizând vârful ascuțit al unui creion. Gaura ar trebui să fie cam de 1 cm în diametru.

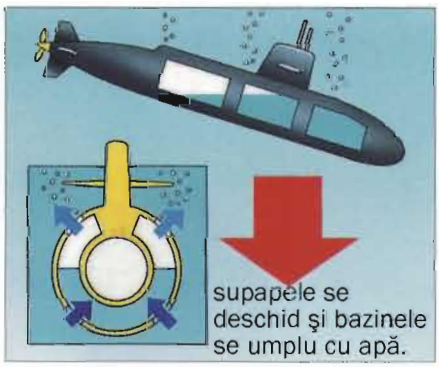
2 Umpleți balonul cu pompa și împingeți-i cu grijă gâtul prin gaură. Țineți strâns balonul pentru a nu lăsa aerul să iasă din el.

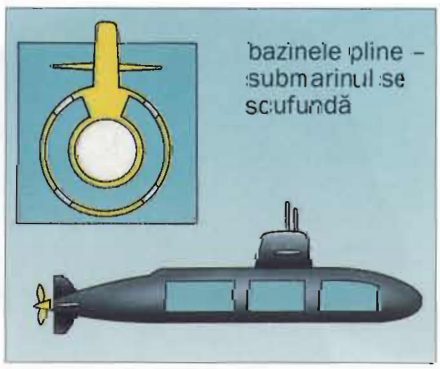
3 Țineți strâns gâtul balonului cu o mână, folosind cealaltă mână pentru a strecura nasturele pe gât. Nasturele va regla cât de repede iese aerul din balon.

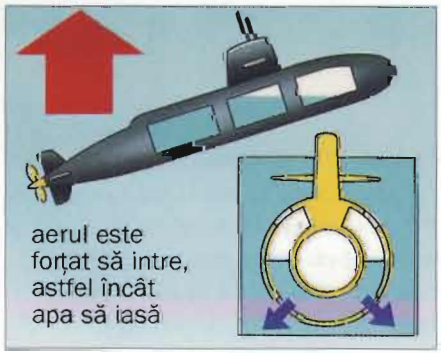
4 Așezați tava pe masă. Aerul scapă constant de sub marginile tăvii, ridicând-o cu câțiva centimetri. Atingeți tava ușor, și va patina pe suprafața mesei.

Submarinele









Un submarin coboară făcându-se mai greu. Revine apoi la suprafaţă făcându-se mai uşor. Pentru asta submarinele folosesc bazine numite bazine flotabile. Când submarinul se află la suprafaţă, aceste bazine sunt pline cu aer. Pentru ca submarinul să se scufunde, bazinele sunt umplute cu apă de mare, ceea ce face submarinul suficient de greu pentru a se scufunda. Pentru a face submarinul să revină la suprafaţă, în bazine e pompat aer comprimat, ce forţează apa să iasă. Acest lucru face submarinul mai uşor, şi astfel pluteşte la suprafaţă. Când submarinele se află sub apă, ele se mişcă în sus şi în jos folosind aripi minuscule numite profundoare. Acestea au şi rolul de cârme pentru a controla direcţia submarinului. Submarinele au carcase foarte rezistente, ca să nu fie zdrobite de presiunea subacvatică imensă. Pe măsură ce submarinele se scufundă, greutatea apei care le presează devine din ce în ce mai mare. Puteţi observa cum funcţionează ele realizând acest model.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

flacon mare de plastic, nisip, pâlnie de plastic, bazin cu apă, două flacoane mici de plastic, perforator, foarfecă, liniar, două paie din plastic, benzi elastice, plastilină, două clame mari.

Realizarea unui submarin

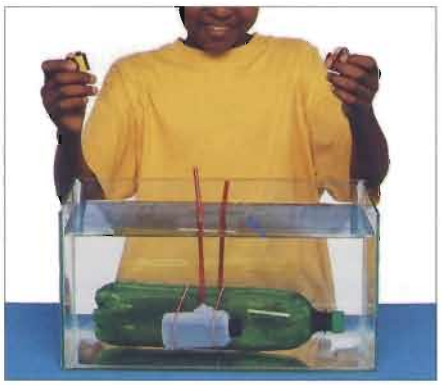
1 Umpleţi flaconul mare de plastic cu nisip, folosind o pâlnie. Umpleţi-l până când se scufundă într-un bazin cu apă. Testaţi flaconul (dopul să fie bine strâns) pentru a găsi cantitatea potrivită de nisip.

2 Faceţi o gaură mare (de aproximativ 1 cm diametru) pe o parte a celor două flacoane mici de plastic. Pe cealaltă parte faceţi o gaură mică, suficient de largă pentru introducerea unui pai de băut.

3 Prindeţi cele două flacoane mici de plastic de-oparte şi de alta a flaconului mare, folosind benzi elastice. Întoarceţi flacoanele mici astfel încât gaura mică a fiecăruia să fie îndreptată în sus.

4 Introduceţi un pai de băut în fiecare gaură mică, astfel încât să iasă puţin afară. Fixaţi baza paielor cu puţină plastilină, pentru a crea un punct etanş de îmbinare.

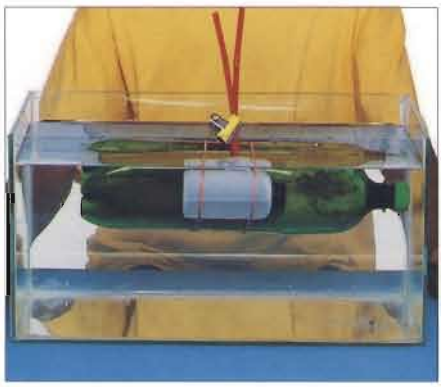
5 Puneţi o clamă mică pe la jumătatea fiecărui pai. Clamele trebuie să fie destul de rezistente pentru a presa paiul şi a nu lăsa aerul să fie evacuat de apă.



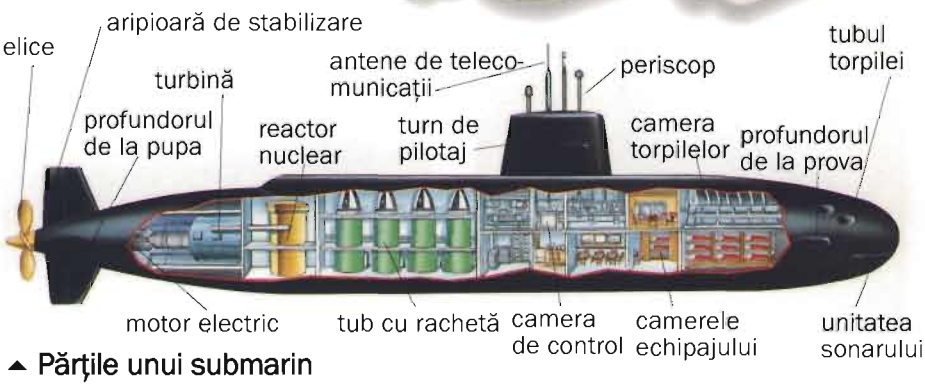
6 Aşezaţi-vă modelul de submarin într-un bazin cu apă. Având clamele ataşate, ar trebui să plutească. Îndepărtaţi clamele şi apa va inunda bazinele flotabile. Submarinul se va scufunda.

7 Pentru a face submarinul să se ridice iar, suflaţi o dată încet în ambele paie. Aerul va determina apa să iasă, iar submarinul se va ridica la suprafaţă.

Acesta este modelul final al submarinului. Aţi putea descoperi că modelul vostru se scufundă prima dată la proră (în faţă) sau la pupă (în spate). Dacă se întâmplă astfel, nivelaţi-l, aranjând nisipul uniform înăuntrul flaconului.



8 Când modelul vostru de submarin a ieşit iar la suprafaţă, suflaţi mereu încet în bazine. Ataşaţi înapoi clamele, iar modelul submarinului vostru va rămâne plutind la suprafaţă.



▲ **Părţile unui submarin**

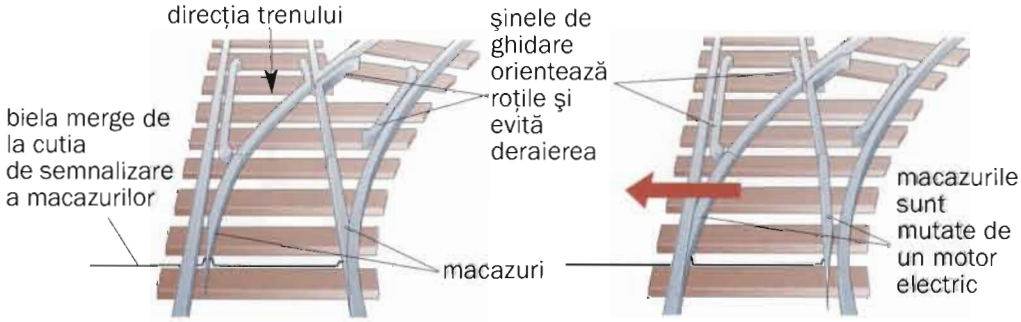
Un submarin modern, cum este acest submarin cu rachete balistice nucleare, este la fel de lung ca un teren de fotbal – în jur de 91 m. Are motorul şi elicea la pupa, şi este acţionat de un echipaj de 140 de oameni. Aburul pune în funcţiune turbinele ce întorc propulsorul. Carcasa unui submarin este rezistentă, dar puţine submarine se pot scufunda sub 500 m.

Construirea şinelor

Un tren de mărfuri sau de pasageri încărcat ochi este greu, astfel că linia de cale ferată pe care merge trebuie să fie rezistentă. În zilele noastre, şinele sunt realizate din oţel, care este un material mult mai puternic decât fierul forjat, utilizat la primele şine. Forma unei şine ajută şi ea la creşterea rezistenţei sale. Dacă aţi face o secţiune printr-o şină de sus în jos, aţi vedea că are o formă de I. Partea de jos e lată, apoi se îngustează, iar apoi se lărgeşte iarăşi, formând un cap curbat. Majoritatea ţărilor folosesc şine de această formă.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
două coli de carton tare de 26 x 11 cm, creion, liniar, foarfecă, aracet şi pensulă de lipici, vopsea argintie şi maro, pensulă, bol pentru vopsea, o foaie de carton spongios de 13 x 20 cm, o foaie de hârtie A4, bandă izolatoare, o coală de carton subţire de 10 x 15 cm.

Liniile ferate sunt alcătuite din bucăţi de şine aşezate pe grinzi de lemn sau beton, numite traverse. Roţile trenurilor se află la o anumită distanţă, aşa că şinele trebuie să fie şi ele la aceeaşi distanţă. Distanţa dintre şine se numeşte ecartament. Acest proiect vă va arăta cum să realizaţi seturi de linii ferate pentru modelele de pe paginile următoare. Faceţi cel puţin două seturi de linii ferate – cu cât aveţi mai multe, cu atât poate călători mai departe trenul vostru.



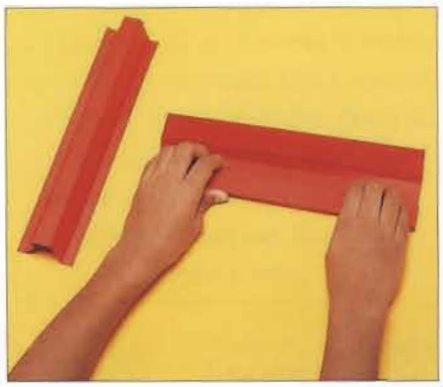
◂ Sistemul de macazuri
Trenurile sunt schimbate de pe o linie pe alta folosind macazuri. O parte din linie (icul) se mişcă pentru a ghida roţile uşor, de pe o rută pe cealaltă. Un semnalizator mişcă icurile, trăgând o pârghie din cutia de semnalizare. Icul şi pârghia sunt legate prin macazuri metalice. Pârghia nu poate fi trasă dacă semnalul nu este clar.

Realizarea liniilor ferate

1 Aşezaţi o bucată de carton de 26 x 11 cm pe lungime. Desenaţi o linie la 1 cm de fiecare margine exterioară. Mai desenaţi două linii, fiecare la 3,5 cm de marginile exterioare. Aceasta este partea A.

2 Întoarceţi cartonul (partea B) şi aşezaţi-l pe lungime. Măsuraţi şi desenaţi linii la 4 cm şi 4,75 cm de fiecare margine. Repetaţi paşii 1 şi 2 cu a doua bucată de carton de 26 x 11 cm.

3 Ţineţi bine liniarul peste una dintre liniile pe care le-aţi desenat. Folosiţi vârful unei foarfeci pentru a face puncte de-a lungul liniei. Repetaţi pentru toate liniile de pe ambele părţi ale ambelor bucăţi de carton.



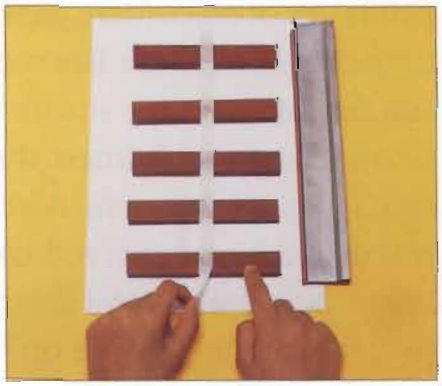
4 Aşezaţi cartoanele A în sus. Pentru fiecare bucată, îndoiţi pe rând de-a lungul celor două linii. Împăturiţi din partea punctată. Întoarceţi cartonul. Repetaţi pentru liniile de pe partea B.

5 Partea A fiind întoarsă, apăsaţi cutele pentru a contura forma de „I" a şinei. Lipiţi partea B a porţiunii de mijloc lată de 2 cm, ca în imagine. Repetaţi pentru a doua şină.

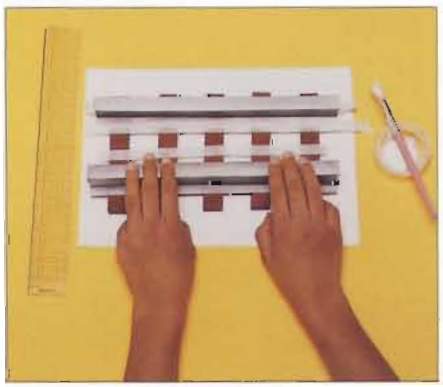
6 Daţi un aspect metalic celor două şine ale voastre, vopsind părţile superioare (A) cu argintiu. Lăsaţi vopseaua să se usuce, iar apoi aplicaţi-i un al doilea strat. Lăsaţi cel de-al doilea strat să se usuce.

7 Folosiţi creionul şi liniarul pentru a marca zece fâşii de 13 x 2 cm pe cartonul spongios. Decupaţi-le. Lipiţi câte două fâşii pentru a face cinci traverse groase de tren. Lăsaţi-le să se usuce.

8 Vopsiţi traversele cu maro deasupra şi pe margini pentru a le face să arate ca lemnul. Lăsaţi-le să se usuce, apoi aplicaţi un al doilea strat de vopsea. Lăsaţi şi cel de-al doilea strat să se usuce.



9 Aşezaţi traversele pe o bucată de hârtie A4, la 3 cm distanţă. Asiguraţi-vă că sunt exact paralele unele cu altele. Treceţi o fâşie de bandă izolatoare pe mijloc, pentru a le fixa.



10 Puneţi lipici pe baza şinei şi aşezaţi-o la locul ei, cu marginea exterioară a şinei la 1,5 cm spre interior de la marginea traversei. Repetaţi acelaşi lucru cu cealaltă şină. Fixaţi-le cu bandă izolatoare până se usucă.

Realizaţi mai multe seturi de şine. Pentru unirea şinelor, desfaceţi puţin cartonul subţire, şi introduceţi un capăt în partea de sus a formei de I. Împingeţi cea de-a doua şină spre capătul celălalt.

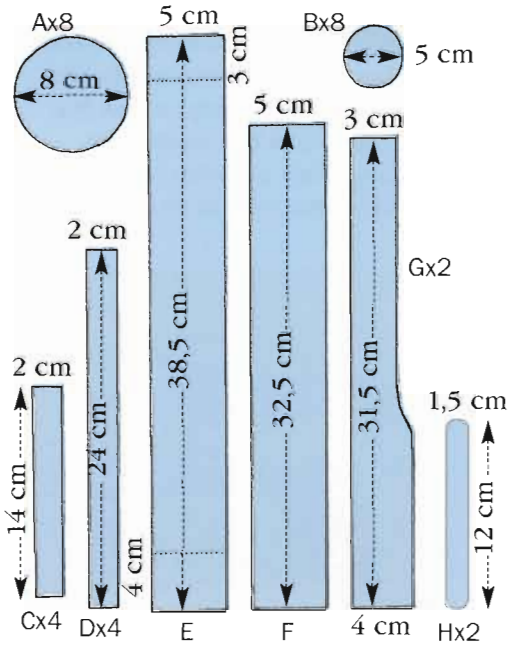
Material rulant

Vehiculul şi motoarele transportate de şasiul unei locomotive moderne pot cântări până la 100 de tone. Pe măsură ce s-au construit locomotive mai mari şi mai puternice, au fost adăugate mai multe roţi pentru transportarea greutăţii suplimentare. Primele locomotive cu aburi aveau numai două perechi de roţi. Locomotivele de mai târziu cu aburi aveau două, trei sau patru perechi de roţi conducătoare, dintre care o pereche era acţionată direct de cilindri. Cilindrii adăpostesc pistoanele, a căror mişcare împinge roţile conducătoare printr-un ax de conectare.

Celelalte roţi sunt conectate la roata conducătoare printr-un ax de cuplare, astfel încât se întorc în acelaşi timp. Roţile mici din faţa roţilor conducătoare se numesc roţi de ghidare. Cele situate în spate sunt roţile libere. Locomotivele se definesc după numărul total al roţilor pe care le au. De exemplu, o locomotivă de tip 4-4-0 are patru roţi de ghidare, patru roţi conducătoare şi nicio roată liberă. Acest proiect vă ilustrează cum să faceţi un şasiu pentru o locomotivă de tip 4-4-0, care va merge pe liniile ferate descrise pe pagina anterioară. Următoarea pagină ilustrează cum să faceţi o locomotivă să stea pe şasiu.

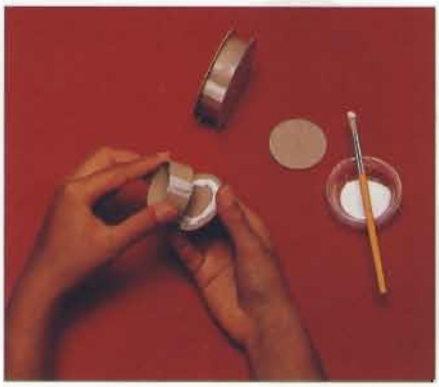
VEŢI AVEA NEVOIE DE:

coală de carton tare (mărimea A2), creion, liniar, compas, foarfecă, aracet şi pensulă de lipici, bandă izolatoare, patru bucăţi de 10 cm cu rol de pivoţi, având diametrul de 0,5 cm, patru fâşii de 5 x 5 cm de carton subţire, vopsea argintie şi neagră, pensulă, bol pentru vopsea, patru pioneze.

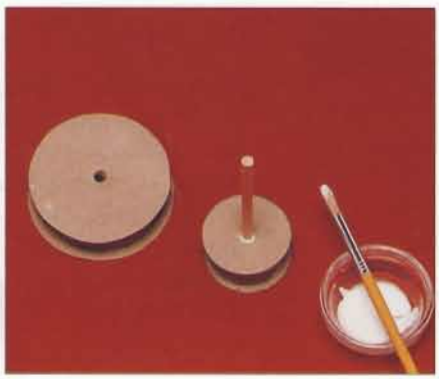


▲ **Şabloane**
Desenaţi şi decupaţi şabloanele din cartonul tare. Folosiţi un compas pentru a desena şabloanele A şi B ale roţilor.

Crearea unui şasiu

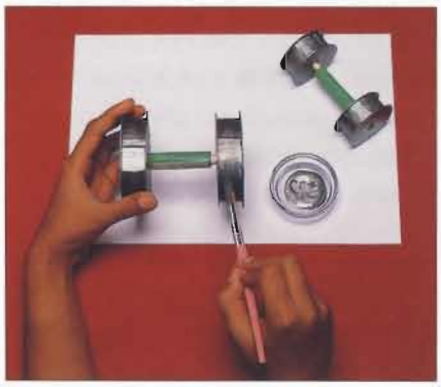


1 Rulaţi şabloanele de cadru C şi D sub formă de inele. Lipiţi-le şi fixaţi-le. Lipiţi fiecare cerculeţ al roţii de fiecare parte a unui ineluş, ca în imagine. Repetaţi acelaşi lucru pentru roţile mari. Lăsaţi-le să se usuce.



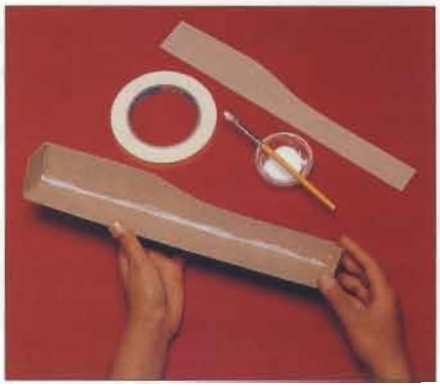
2 Folosiţi creionul pentru a mări gaura realizată de compas pe o parte a fiecărei roţi. Lipiţi un capăt al fiecărei bucăţi de pivot. Împingeţi-le în găurile celor două roţi mari şi ale celor două roţi mici.

3 Rulaţi cartonul de 5 x 5 cm în bucşe pentru se potrivi lejer peste fiecare parte a pivotului. Creaţi perechi de roţi fixând roţile rămase de pivot, după cum este descris la pasul 2.



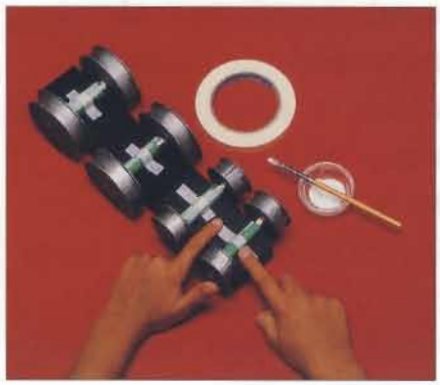
4 Când lipiciul s-a uscat, vopsiți în argintiu toate cele patru perechi de roți. Nu trebuie să vopsiți axurile. Aplicați două straturi de vopsea, lăsând primul să se usuce înainte de a-l aplica pe al doilea.

5 Folosiți un liniar și un creion pentru a marca opt segmente egale pe partea exterioară a fiecărei roți. Vopsiți un cerculeț peste gaura compasului cu negru și pe mijlocul fiecărui segment.



6 Îndoiți de-a lungul liniilor punctate pe șablonul E. Lipiți toate cele trei margini drepte ale șablonului G și fixați-l de șablonul E. Repetați acest lucru pentru următoarea parte. Fixați toate punctele de legătură cu bandă izolatoare.

7 Lipiți marginile deschise ale șasiului. Potriviți șablonul F deasupra și țineți-l până când se fixează. Lipiți punctele de legătură. Aplicați două straturi de vopsea neagră peste șasiu. Lăsați-l să se usuce.

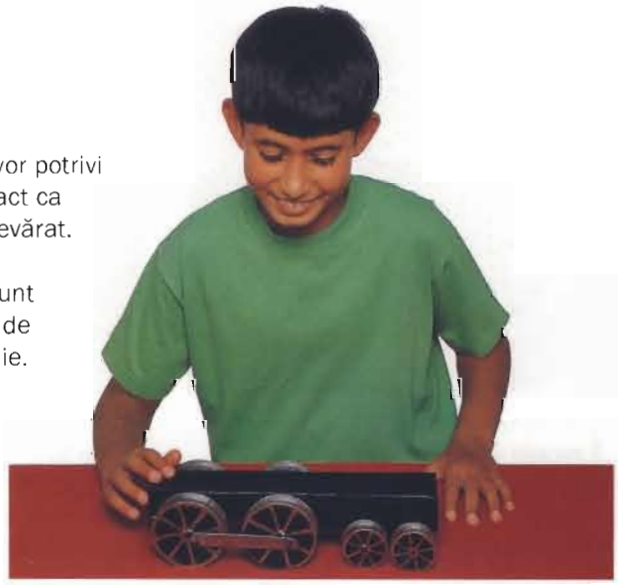


8 Lipiți bucșele de carton de baza șasiului. Axurile mici ale roților se vor pune la 3 cm și 7 cm de partea frontală, roțile mari la 3,5 cm și 13 cm de partea din spate. Lipiți-le pentru a le stabiliza.

9 Vopsiți axurile de cuplare (H) cu un strat de vopsea argintie. Lăsați vopseaua să se usuce complet. Apoi aplicați un al doilea strat de vopsea peste axurile de cuplare și lăsați-le să se usuce.

10 Introduceți o pioneză prin fiecare capăt al axurilor de cuplare, cam la 0,5 cm de margine. Împingeți cu grijă pioneza în fiecare roată mare cam la 1,5 cm sub centru.

Roțile șasiului se vor potrivi pe liniile ferate exact ca roțile unui tren adevărat. Totuși, la trenurile adevărate, roțile sunt montate în unități de rotire numite boghie.

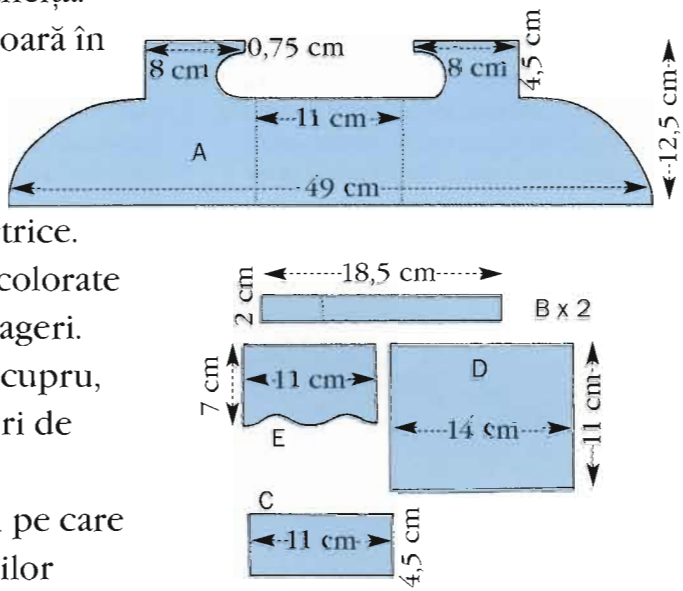


Locomotiva

Trenurile de jucărie au început să se vândă pe la mijlocul secolului XIX. Primele modele au fost create din lemn viu colorat şi aveau frecvent o linie ferată din lemn. În curând s-au vândut trenurile metalice, multe dintre ele fiind realizate din tablă de cositor (foiţe de fier sau oţel învelite în cositor). Unele dintre aceste trenuri metalice de jucărie aveau motoare mecanice cu cheiţă. Trenurile de jucărie mecanice s-au vândut prima oară în SUA în anii 1880. Cele mai sofisticate modele de trenuri erau acţionate de motoare cu aburi minuscule, încălzite de arzătoare cu alcool metilic. Modelele ulterioare au avut motoare electrice.

Companiile feroviare proiectau adesea scheme colorate speciale pentru locomotivele şi vagoanele de pasageri. Locomotivele cu aburi erau decorate cu alamă şi cupru, iar unele aveau emblema companiei. Multe trenuri de jucărie sunt de asemenea vopsite în culorile unei companii feroviare adevărate. Forma locomotivei pe care o puteţi realiza în acest proiect are o sală a maşinilor specifică locmotivelor adevărate din anii 1930. Mecanicul şi fochistul împărţeau cabina locomotivei.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
carton de 26 x 26 cm, liniar, bandă de mascare, foarfecă, carton de 10 x 10 cm, creion, lipici PVA şi pensulă de lipici, carton tare pentru şabloane, vopsele, pensulă, bol pentru vopsea, şasiul din proiectul anterior, două piuneze, carton roşu de 11 x 1cm, cui/despicat.

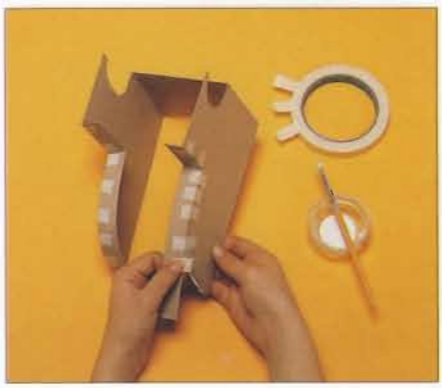


▲ **Şabloane**
Desenaţi şi decupaţi şabloanele din carton tare.

Realizarea unui tren de jucărie

1 Rulaţi un carton de 26 x 26 cm, făcând un tub cu diametrul de 8 cm. Fixaţi-l cu bandă izolatoare. Utilizând foarfeca, tăiaţi cu grijă o crestătură de 6 cm, la o distanţă de 21 cm de un capăt al tubului.

2 Ţineţi tubul vertical pe bucata de carton de 10 x 10 cm. Desenaţi în jurul lui. Decupaţi acest cerc. Lipiţi cercul de capătul tubului, la cea mai mare distanţă de crestătură. Fixaţi-l bine.



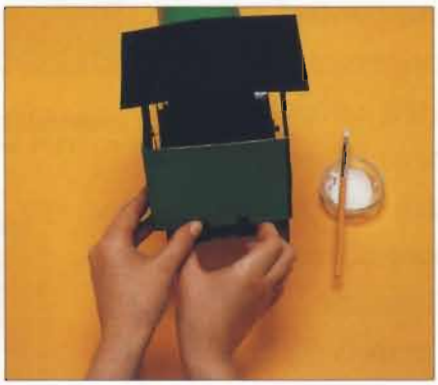
3 Copiaţi şi decupaţi şabloanele. Împăturaţi şablonul A de-a lungul liniilor punctate. Îndoiţi şablonul B în sus de-a lungul liniei punctate. Lipiţi ambele fâşii de cabină, ca în imagine, şi fixaţi-le cu bandă.

4 Când lipiciul este uscat, desfaceți cu atenție banda izolatoare. Puneți acum lipici pe șablonul C, ca în imaginea de mai sus. Fixați-l cu bandă până când lipiciul se usucă, apoi îndepărtați banda.

5 Aplicați două straturi de vopsea verde pe partea exterioară a locomotivei. Lăsați primul strat să se usuce înainte de aplicarea celui de-al doilea. Apoi vopsiți părțile negre. Adăugați roșu și auriu la urmă.

6 Puneți lipici în jurul marginii de jos a părții frontale a cabinei C. Mai puneți lipici peste crestătura din tub. Potriviți partea frontală a cabinei în crestătură. Lăsați locomotiva pe o parte pentru a se usca.

7 Aplicați două straturi de vopsea neagră peste șablonul D al acoperișului. Lăsați vopseaua să se usuce înaintea aplicării altor straturi. Lipiți marginile superioare ale cabinei și așezați acoperișul negru deasupra. Lăsați-le până se usucă și se fixează.



8 Lipiți fundul părții cilindrice a trenului de șasiul pe care l-ați făcut în proiectul „Șasiul". Înfigeți pioneze în spatele cabinei și al șasiului.

9 Lipiți ambele părți ale unuia dintre capetele fâșiei roșii. Faceți-i o crestătură între șasiu și cabină, printre pioneze. Când este tare, îndoiți fâșia și introduceți acul despicat.

10 Vopsiți o parte a șablonului E cu negru. Când este uscat, rulați-l într-un tub și fixați-l cu bandă izolatoare. Lipiți marginea vălurită și fixați-o de partea din față a locomotivei.

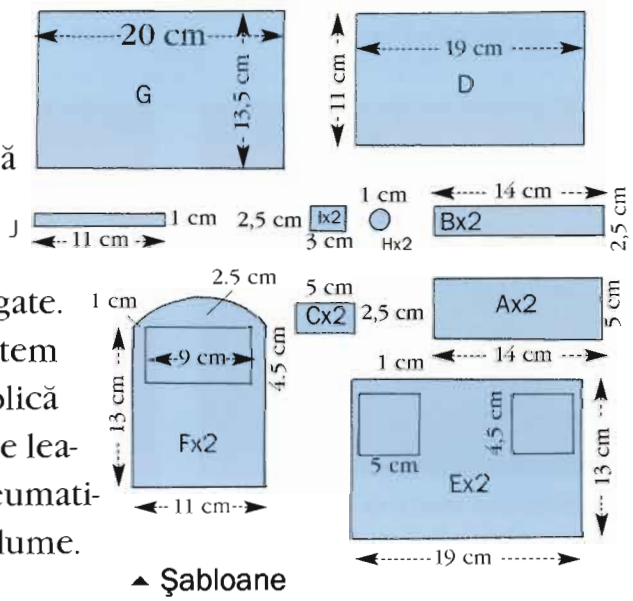
La fel ca în cazul unei locomotive adevărate, culoarea principală a modelului vostru de tren a fost intensificată cu ornamente roșii, negre și aurii. Locomotiva este gata de a fi pusă pe linia ferată pe care ați creat-o în proiectul „Construirea șinelor" de la pagina 206.

Camera frânelor

Puţine dintre primele locomotive cu aburi aveau frâne. Dacă mecanicul voia să oprească repede, trebuia să pună motorul în marşarier. Pe la începutul anilor 1860 au fost în sfârşit inventate sistemele de frânare pentru locomotivele cu aburi. Unele vagoane de pasageri aveau şi propriile lor frâne manuale, acţionate de conducătorii vagoanelor. A mai fost adăugată o cameră a frânelor în spatele trenurilor, dar frânele sale erau acţionate de un şef de vagon ce călătorea înăuntru. Camerele frânelor, de tip vechi, ca şi cea din acest proiect, erau la capătul trenului, astfel că şeful de vagon se putea asigura că toate vagoanele rămâneau cuplate. Problema era că mecanicul de tren nu avea niciun control asupra restului trenului. Când voia să oprească, trebuia să tragă de fluierul motorului pentru a avertiza fiecare şef de vagon să-şi acţioneze frânele. Frânele locomotivei şi ale vagoanelor trebuiau legate. Acest lucru a fost posibil prin inventarea unui sistem de frâne pneumatice în 1869. Când mecanicul aplică frânele, aerul comprimat trece prin conductele ce leagă tot trenul şi apasă saboţii frânelor. Frânele pneumatice sunt folosite pe aproape toate căile ferate din lume.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

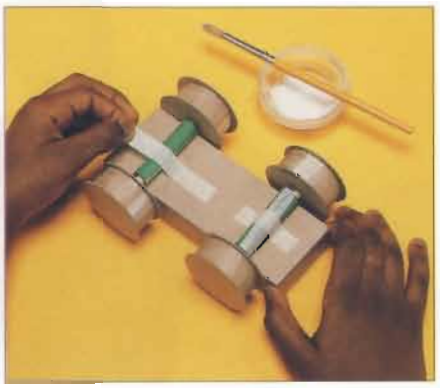
carton gros de mărimea A2, o bucată mică de carton pentru şablonul J, liniar, creion, foarfecă, aracet şi pensulă de lipici, bandă izolatoare, patru beţe de 10 cm cu rol de pivoţi, cu diametrul de 0,5 cm, vopsele acrilice, pensulă, bol pentru vopsea, două beţe de 3 cm cu rol de pivoţi, cu diametrul de 0,5 cm, compas.



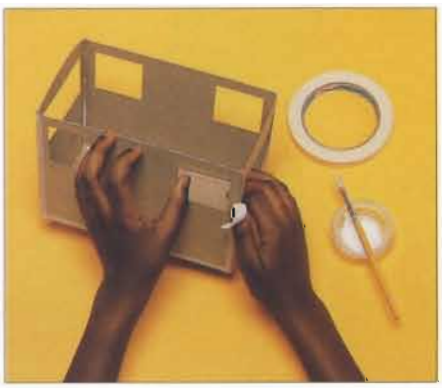
▲ Şabloane

Realizaţi o cameră a frânelor

1 Copiaţi şabloanele pe carton şi decupaţi-le. Lipiţi şabloanele A, B şi C pentru a face şasiul, ca în imagine. Lipiţi punctele de cuplare pentru a le fixa.



2 Faceţi şi vopsiţi două perechi de roţi mici (cu diametrul de 5 cm), urmând paşii 1, 2 şi 3 din proiectul „Şasiul" de la pagina 208. Lipiţi şi fixaţi perechile de roţi de şasiu.



3 Lipiţi marginile inferioare ale părţilor laterale ale vagonului (E) de baza lui (D). Apoi lipiţi-le de capetele vagonului (F). Fixaţi punctele de cuplare cu bandă izolatoare, până când lipiciul este uscat.

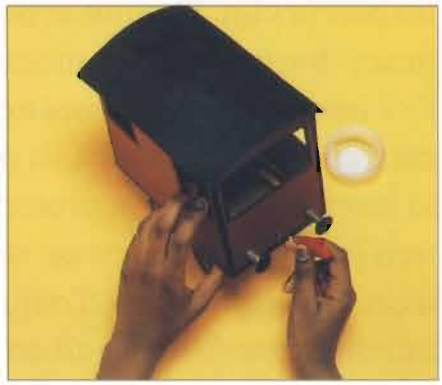
4 Vopsiți camera frânelor în maro și negru, iar roțile și șasiul în negru și argintiu. Aplicați două straturi de vopsea, lăsându-le pe fiecare să se usuce înainte de a-l aplica pe celălalt.

5 Vopsiți o parte a șablonului G în negru. Lăsați vopseaua să se usuce înainte de aplicarea unui al doilea strat. Lipiți marginile superioare ale vagonului. Îndoiți acoperișul pentru a se potrivi deasupra vagonului, ca în imagine.

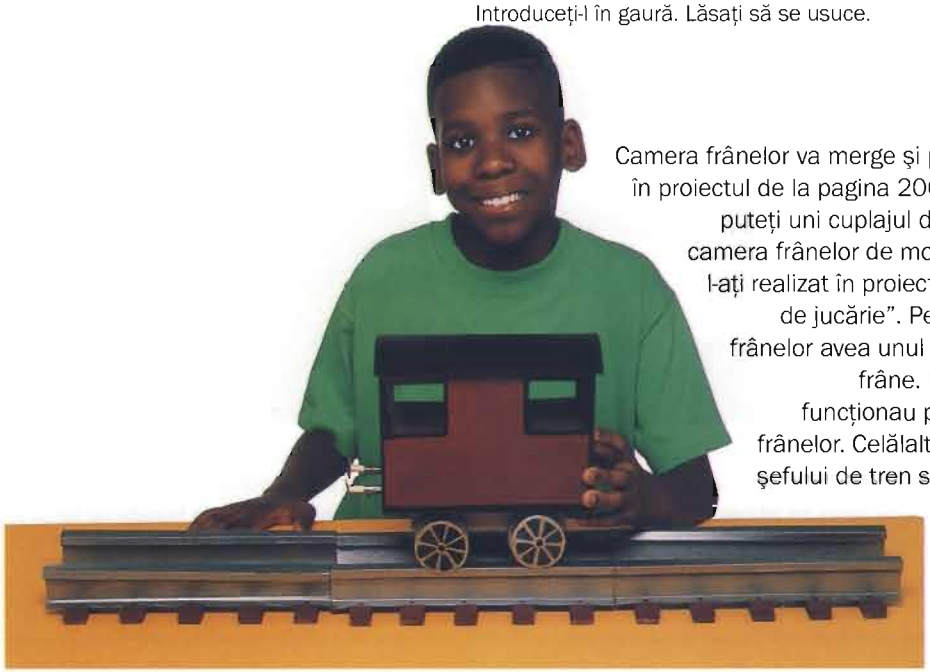
6 Aplicați lipici pe suprafața superioară a șasiului. Așezați vagonul frânelor în centru, deasupra. Apăsați-l până când lipiciul se întărește. Lăsați modelul să se usuce complet.

7 Rulați șabloanele 1 în două tuburi de 2 cm spre a se potrivi lejer peste bețele de 3 cm ale pivoților. Lipiți-le pentru fixare. Vopsiți șabloanele amortizoarelor H în negru și așezați-le pe fiecare pivot.

8 Folosiți compasul pentru a face două găuri la o distanță de 2,5 cm de fiecare parte a vagonului și la 1,5 cm de partea superioară. Lărgiți-le cu ajutorul unui creion. Lipiți capătul fiecărui băț de amortizor. Introduceți-l în gaură. Lăsați să se usuce.



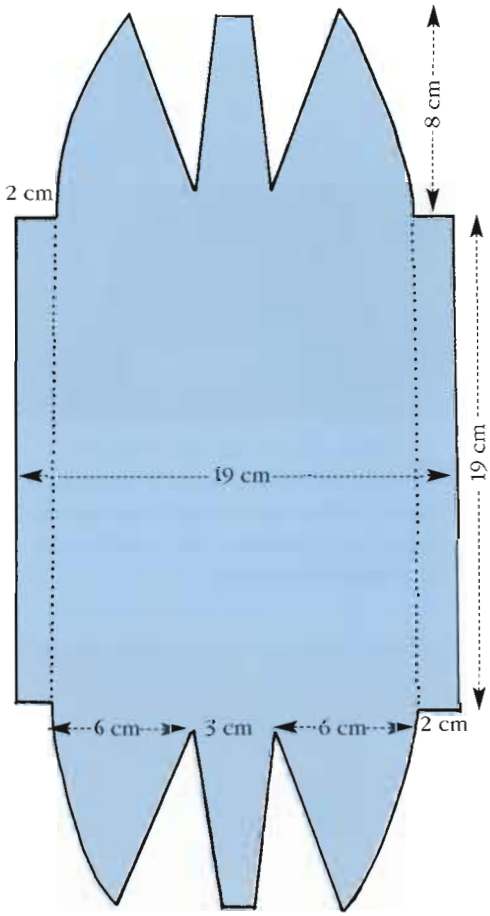
9 Tăiați o crestătură de 2 cm între amortizoare. Îndoiți șablonul J, roșu, de carton, în două. Lipiți fiecare capăt deschis al buclei și împingeți-le prin crestătură. Apăsați-le pentru a se fixa.



Camera frânelor va merge și pe șinele pe care le-ați creat în proiectul de la pagina 206, „Construirea șinelor". Mai puteți uni cuplajul din carton roșu pentru a lega camera frânelor de modelul de locomotivă pe care l-ați realizat în proiectul de la pagina 210, „Trenul de jucărie". Pe șinele de tip vechi, camera frânelor avea unul dintre cele două sisteme de frâne. Unul avea frâne manuale ce funcționau pe treapta roților din camera frânelor. Celălalt avea o supapă ce permitea șefului de tren să aplice frânele pneumatice tuturor vagoanelor trenului.

Monoşina

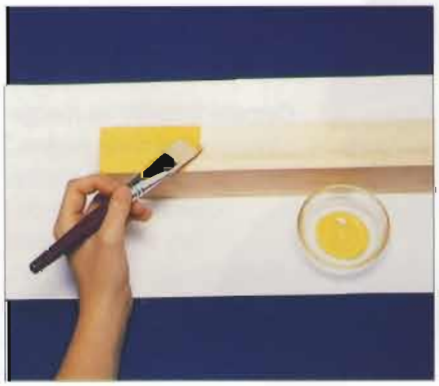
Primele trenuri care au mers pe o singură şină datează din anii 1820. La fel ca primele trenuri, aceste trenuri pe monoşină erau trase de cai şi transportau materiale grele, de exemplu cărămizi de construcţie, şi nu pasageri. Circa 60 de ani mai târziu, inginerii au proiectat locomotive cu aburi ce trăgeau vagoanele de-a lungul unei şine de formă A. Totuşi, nici locomotivele, şi nici vagoanele nu erau foarte stabile. Încărcăturile trebuiau atent echilibrate de fiecare parte a ramei în formă de A pentru a le împiedica să se incline. Trenurile pe monoşină de astăzi sunt perfect stabile, având mai multe serii de roţi din cauciuc ce le asigură un parcurs lin. Ele sunt acţionate de electricitate şi multe dintre ele nu au mecanic. Trenurile pe monoşină fără mecanic sunt controlate de computere care le transmit când să se oprească, să pornească, să accelereze sau să încetinească. Acest proiect vă arată cum să realizaţi un tren pe o monoşină cu un sistem de „încălecare". Corpul trenului încalecă şina. Trenurile pe monoşină nu sunt întrebuinţate foarte mult astăzi, fiindcă sunt scumpe. Construirea şinei speciale costă mai mult decât şinele duble, iar vagoanele nu pot fi trecute de pe o linie pe alta.



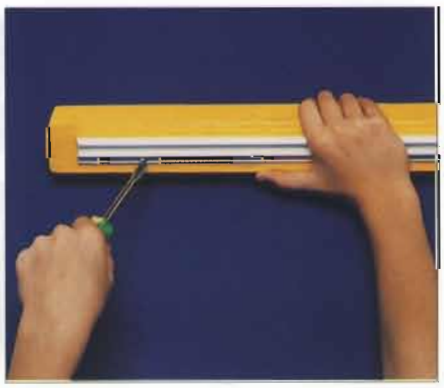
▲ **Şablon**
Desenaţi şi tăiaţi şablonul din carton tare.

Construiţi un tren pe monoşină

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
hârtie protectoare, o bucată de 72 cm de lemn (4 x 4 cm), vopsele acrilice, pensulă, bol pentru vopsea, o bucată de 67 cm de şină din plastic pentru perdea (cu şuruburi, piedici la capăt şi patru rotoare de plastic), ferăstrău, şurubelniţă, coală de carton roşu tare, creion, liniar, foarfecă, bandă adezivă dublă, o bucată de 18 cm de polistiren gros de 2,5 cm, aracet şi pensulă de lipici, cariocă.

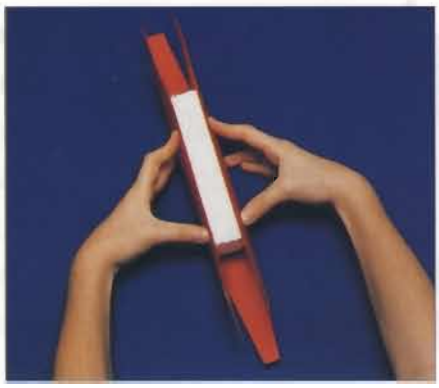


1 Acoperiţi suprafaţa de lucru cu hârtie, pentru a o proteja. Apoi vopsiţi bucata de lemn cu galben. Lăsaţi primul strat să se usuce înaintea de a aplica cel de-al doilea.



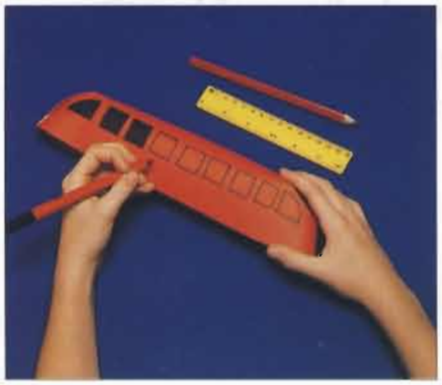
2 Rugaţi un adult să taie şina de perdea pentru a se potrivi, dacă este nevoie. Aşezaţi şina în mijloc pe bucata de lemn şi înşurubaţi-o. Înşurubaţi piedicile de la capăt într-o margine a şinei.

3 Copiaţi şablonul pe cartonul roşu şi decupaţi-l. Crestaţi de-a lungul liniilor punctate şi îndoiţi spre interior. Lipiţi banda dublu-adezivă pe toată lungimea părţii exterioare a fiecărei secţiuni îndoite.



4 Îndepărtaţi stratul protector de pe bandă. Lipiţi o parte a polistirenului deasupra ei. Îndoiţi cartonul peste el şi apăsaţi cealaltă fâşie de bandă dublu-adezivă pe partea opusă a polistirenului.

5 Suprapuneţi capetele ascuţite în spatele şi în faţa trenului şi lipiţi-le. Apoi lipiţi capătul interior al prelungirilor de sus în spate şi în faţă. Împăturiţi-le şi apăsaţi-le bine pentru a se fixa.



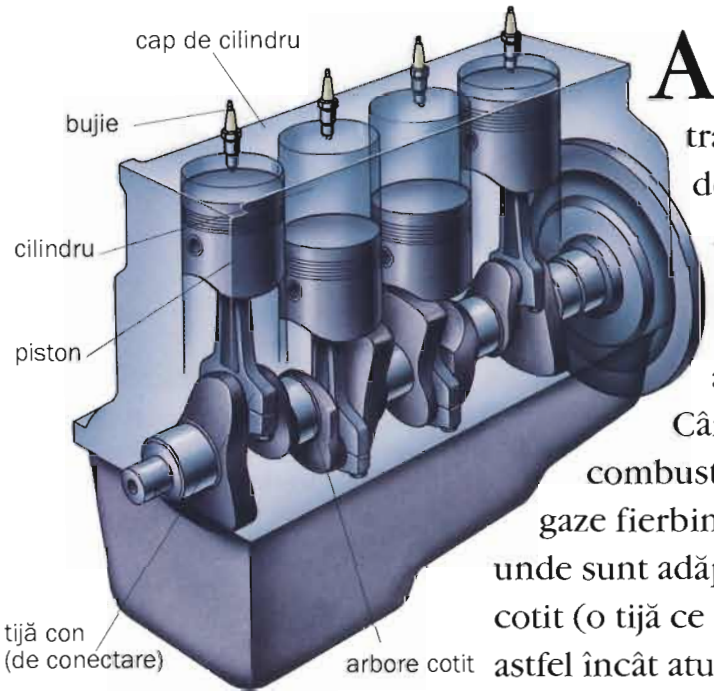
6 Desenaţi cu creionul ferestre de-a lungul ambelor părţi ale trenului. Umpleţi-le cu o cariocă. Faceţi dungi ornamentale galbene şi negre de-a lungul părţii inferioare a ferestrelor.

7 Puneţi un strat subţire de lipici pe capătul „ochiului" fiecărui rotor de plastic. Ţineţi trenul cu partea de jos a polistirenului îndreptată spre voi. Împingeţi pe rând fiecare rotor de plastic în polistiren, la intervale aproximativ egale.

8 Aşezaţi linia pe o suprafaţă netedă. La capătul liniei fără nicio piedică, treceţi fiecare rotor de plastic prin şină. Dirijaţi trenul încoace şi încolo de-a lungul şinei.

Trenul pe care l-aţi făcut în acest proiect se numeşte tren pe monoşină cu sistem de „încălecare". Trenurile pe monoşină care merg pe sistemul de „încălecare" rămân pe o singură şină şi sunt echilibrate şi ghidate de tablouri laterale de comandă situate de fiecare parte a trenului.

Cum se învârt roţile maşinii



▲ **Funcţionare simultană**
Majoritatea motoarelor de maşini au patru cilindri aranjaţi în acest fel. Puteţi observa pistoanele şi cilindrii. Patru tije, câte una pentru fiecare piston, întorc punctele metalice de cuplare legate de arborele cotit. Pe măsură ce tijele rotesc cuplajele, arborele cotit se roteşte. Această mişcare este transmisă roţilor prin cutia de viteze care controlează cât de repede se învârt roţile în comparaţie cu motorul.

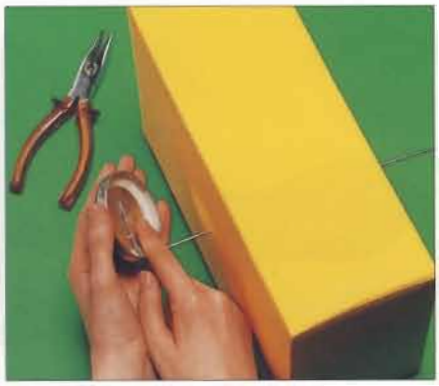
Acest experiment ilustrează cum un fel de mişcare - cea în sens circular - poate fi transformată într-o mişcare ascendent-descendentă. Această idee a fost aplicată la maşini pentru a face roţile să se învârtă, dar are loc invers. Mişcarea sus-jos a pistoanelor se transformă într-o mişcare circulară a arborelui cotit şi a roţilor.

Când motorul unei maşini este pornit, combustibilul se aprinde, şi în cilindri se produc gaze fierbinţi. Gazul împinge pistoanele în cilindrii unde sunt adăpostite. Pistoanele sunt legate de arborele cotit (o tijă ce se conectează în cele din urmă la roţi), astfel încât atunci când ele se mişcă de sus în jos, arborele cotit se roteşte. Acest lucru face ca roţile să se învârtă. O mişcare sus-jos a pistonului duce la o rotire a arborelui cotit. Roţile se învârt o dată cam la fiecare trei până la şase rotiri ale arborelui cotit.

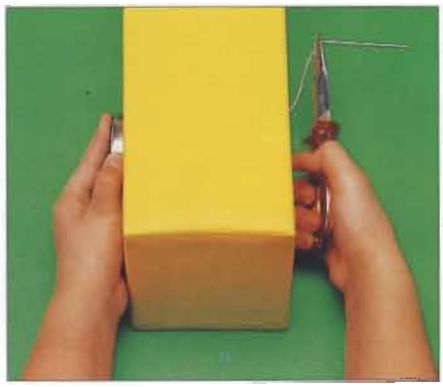
VEŢI AVEA NEVOIE DE
cutie de pantofi, tiă metalică cu diametrul de aproximativ 2 mm, patent, capac de borcan, bandă adezivă, foarfecă, pai gros de plastic, riglă, creion, carton, cel puţin patru carioci colorate, pai subţire de plastic.

Mişcare schimbătoare

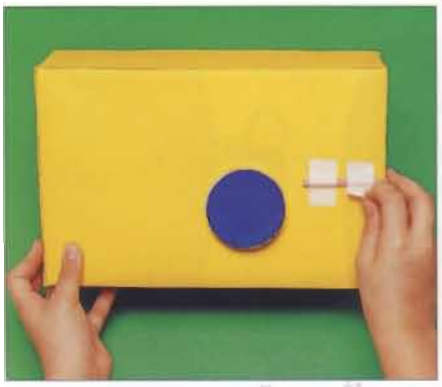
1 Aşezaţi cutia de pantofi pe o suprafaţă netedă, cu partea îngustă în jos. Cu o mână infigeţi tija metalică prin centru, având grijă ca mâna cealaltă să nu fie împunsă de tijă.



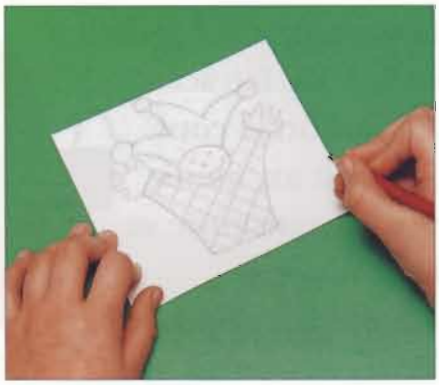
2 Folosind patentul, îndoiţi tija în unghi drept pe unde iese din cutie. Prindeţi capacul borcanului de gem pe ea cu bandă adezivă. Împingeţi capacul până se fixează de partea laterală a cutiei.



3 Folosiţi cu atenţie patentul pentru a îndoi bucata de tijă ce iese prin cealaltă parte a cutiei. Aceasta va forma mânerul pentru piston, aşa încât să puteţi să-l întoarceţi uşor.



4 Tăiați o bucată dintr-un pai gros de plastic, cu lungimea de aproximativ 5 cm, şi fixați-o cu bandă de partea laterală a cutiei, aproape de capacul borcanului de gem. Asigurați-vă că se lipeşte chiar dincolo de marginea cutiei.



5 Desenați o formă în creion pe o bucată de carton. Copiați bufonul ilustrat în acest proiect sau desenați un clovn simplu. Alegeți ceva ce arată bine când se mişcă.

6 Folosind carioci, colorați forma până arată cum doriți. Cu cât este mai colorată figura, cu atât mai bine va arăta deasupra pistonului.

7 Decupați cu grijă desenul terminat de pe hârtie. Asigurați-vă că aveți o formă cu marginile frumoase. Încercați să nu vă mânjiți pe degete cu culoarea de la carioci şi să nu întindeți culoarea.

8 Întoarceți desenul. Folosiți bandă adezivă pentru a prinde paiul subțire de plastic în partea inferioară a desenului. Ar trebui fixați cam 2 cm de pai.

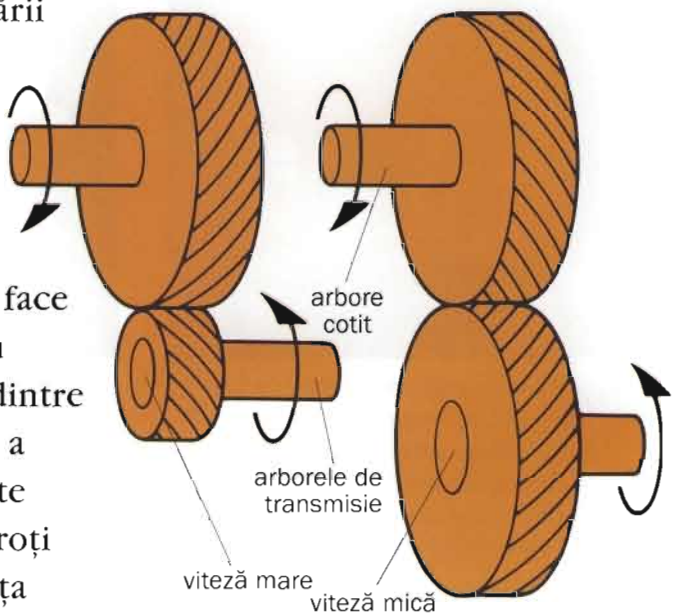
Aşezați cutia pe fund, astfel încât bufonul să stea deasupra. Întoarceți mânerul spre față. În timp ce rotiți mânerul, capacul de la borcanul de gem se învârte şi împinge bufonul în sus şi în jos, ca un piston.

9 Introduceți paiul fixat de desen în paiul lipit de cutie. Va ieşi la celălalt capăt. Împingeți în aşa fel încât paiul să atingă marginea capacului de la borcanul de gem.

Schimbarea vitezei

Vitezele unei maşini ajută la transferarea mişcării în cel mai eficient mod posibil. Ele fac acest lucru transmiţând mişcarea de la arborele cotit (care leagă motorul şi roţile) la un alt ax, numit arborele de transmisie. Arborele de transmisie se roteşte mai încet decât arborele cotit şi se adaptează la mişcare, astfel încât maşina să poată face faţă vitezelor şi eforturilor diferite, ca oprirea sau urcarea unui deal. Schimbarea vitezei de rotaţie dintre cele două axuri este controlată de cutia de viteze a maşinii. Când şoferul schimbă viteza, roţile dinţate conectate la arborele cotit se angrenează cu alte roţi dinţate, legate de arborele de transmisie. Diferenţa dintre numărul zimţilor de pe fiecare roată determină numărul de răsuciri ale roţilor, după cum demonstrează primul proiect.

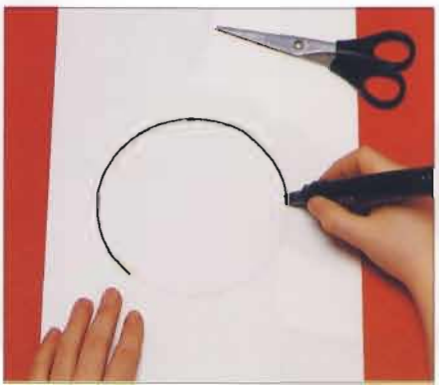
Al doilea proiect demonstrează cum funcţionează roţile dinţate într-o maşină. Roata mare, de carton ondulat, are mai mulţi dinţi decât cele două roţi mai mici.



▲ **Roţi în roţi**
Motorul maşinii roteşte arborele cotit cu roţi dinţate de mărimi diverse (angrenaje) pe el. Vitezele mai mari sunt folosite pentru mai multă viteză, fiindcă roata mare o întoarce pe cea mică mai repede. Sistemul de roţi dinţate se numeşte transmisie – el transmite (mişcă) puterea motorului spre roţile maşinii. Majoritatea maşinilor au cinci viteze.

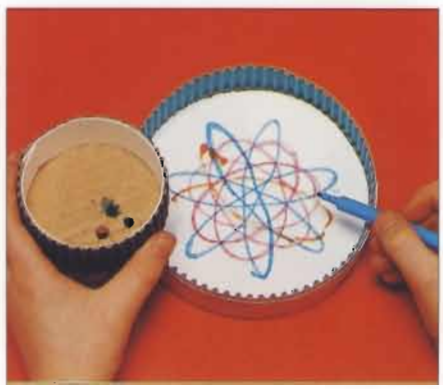
VEŢI AVEA NEVOIE DE:
compas, liniar, creion, foaie albă de hârtie A4, cariocă neagră, foarfecă, foaie subţire de carton A4, două fâşii de carton ondulat, bandă adezivă, trei carioci colorate.

Desenarea roţilor dinţate



1 Folosind compasul, trasaţi pe hârtie un cerc cu diametrul de 14 cm. Desenaţi cu cariocă peste el şi decupaţi-l. Pe carton, trasaţi, desenaţi şi decupaţi un cerc cu un diametru de 11 cm.

2 Fixaţi cartonul ondulat în jurul cercurilor. Faceţi o gaură în cercul mic, suficient de mare pentru vârful unei carioci. Întoarceţi roata mică înăuntrul roţii mai mari. Trasaţi ruta folosind carioca.



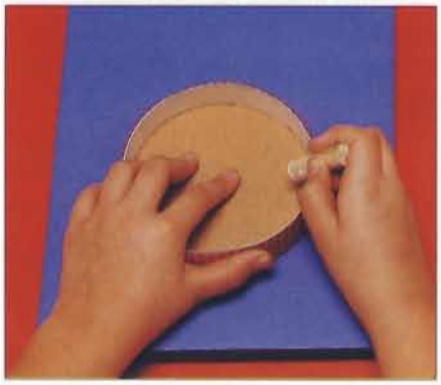
3 Faceţi o a doua gaură în roata mică. Întoarceţi roata mică înăuntrul roţii mai mari, folosind o cariocă de altă culoare. Faceţi o a treia gaură în roata mică şi folosiţi a treia cariocă.

Maşina cu trei viteze

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
compas, liniar, creion, o coală A4 de carton, cariocă, foarfecă, trei fâşii de carton ondulat, bandă adezivă, o bucată A4 de placă fibrolemnoasă, aracet, o bucată din lemn de 6 cm cu rol de pivot cu diametrul 12 mm, trei pioneze.

1 Folosiţi compasul pentru a schiţa pe carton un cerc cu diametrul de 14 cm şi două cu diametrul de 11 cm. Desenaţi în jurul marginilor cercului cu carioca. Decupaţi cercurile.

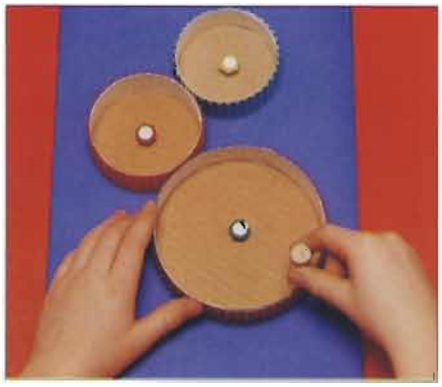
2 Înfăşuraţi cu atenţie fâşiile de carton ondulat în jurul cercurilor, folosind o bucată pentru fiecare cerc, cu partea ondulată în afară. Lipiţi fiecare bandă de fundul cercurilor.



3 Aşezaţi roata cea mai mare de viteză pe bucata de placă fibrolemnoasă. Întoarceţi roata şi lipiţi pivotul pe lateral de baza angrenajului aflat pe marginea roţii. Lăsaţi-l până se usucă.

4 Aşezaţi toate cele trei roţi dinţate pe placa fibrolemnoasă, marginile lor atingându-se doar. Fixaţi-le bine pe fiecare cu pioneză de placa fibrolemnoasă, dar permiteţi-le să se rotească.

Pe măsură ce întoarceţi roţile, observaţi cum se mişcă în direcţii opuse unele faţă de celelalte. Aveţi acum o maşină cu trei roţi dinţate, unde energia din fiecare roată dinţată este transferată la celelalte, ca în angrenajele dintr-o maşină.



5 Roţiţi încet pivotul celei mai mari roţi. Pe măsură ce ea se învârte, celelalte două roţi conectate la ea şi între ele prin cartonul ondulat se rotesc şi ele, fiecare în alt sens.

Controlul maşinii

Maşinile au două feluri de frâne. Frânele de parcare blochează roţile din spate când maşina nu se mişcă. Frânele sub formă de disc încetinesc maşina când se mişcă, în acelaşi fel în care şmirghelul încetineşte modelul de roată din primul experiment. Al doilea proiect ilustrează cum un mecanism numit arbore cu came controlează fluxul combustibilului prin cilindri. Arborele cu came e proiectat astfel încât să aibă o acţiune regulată, ce deschide o supapă şi închide alta în acelaşi timp. Supapele de admisie lasă combustibilul şi aerul în motor, în timp ce gazele arse de eşapament sunt îndepărtate prin supapele de evacuare. Controlul arborelui cu came face motorul să meargă uniform.

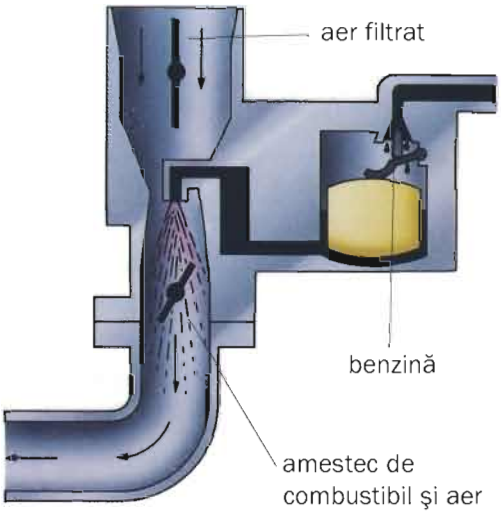
VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Frâne sub formă de disc: foarfecă, bucată de material de 40 cm lungime, cutie circulară de carton cu capac, bandă adezivă, creion, bucată din lemn cu lungimea 20 cm cu rol de pivot şi diametrul de 12 mm, aracet, bucată de lemn de 6 x 10 cm, două ceşti de plastic, bandă izolatoare.

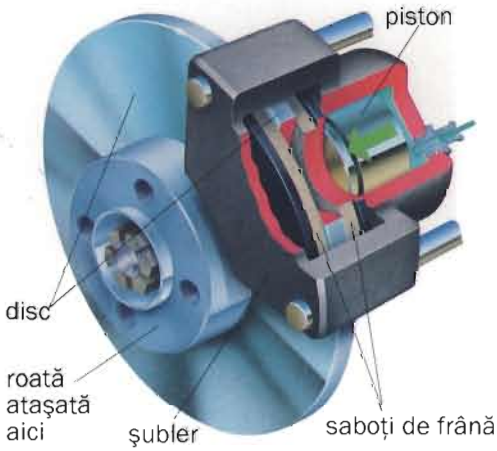
Cum funcţionează supapele: foarfecă, pătrat din carton tare de 12 cm, bandă izolatoare, tub de carton cu capac de plastic, creion.

Oprirea ▸

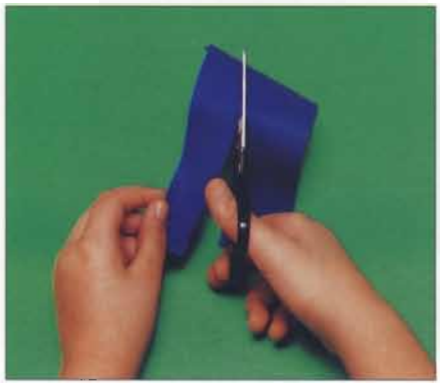
Când un şofer apasă pedala frânei, un piston apasă doi saboţi, câte unul pe fiecare parte a discului pe care este fixată roata. Această prindere puternică opreşte discul din rotire, iar pe măsură ce discul încetineşte, şi roţile fac acelaşi lucru.



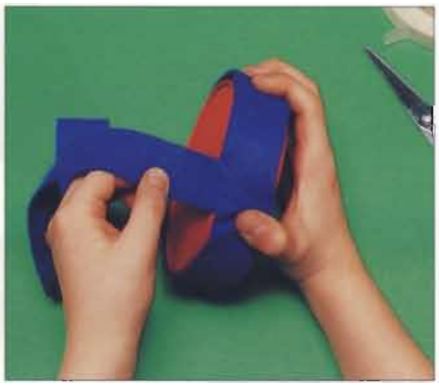
▲ **Carburatorul**
Combustibilul şi aerul intră în carburator exact în cantităţile potrivite pentru ca maşina să meargă uniform. Amestecul este apoi transferat în cilindri. Apăsarea pedalei de accelerație dintr-o maşină permite intrarea unei cantităţi mai mari de aer şi combustibil pentru a o face să meargă mai repede, crescând astfel viteza maşinii.



Frâne sub formă de disc

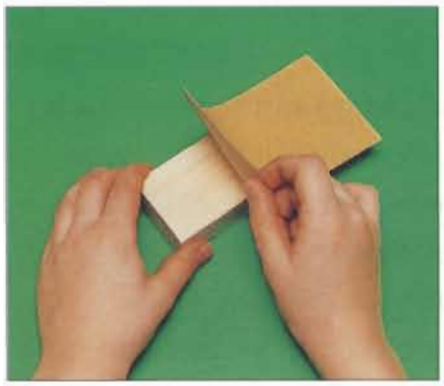


1 Utilizaţi foarfeca pentru a tăia o fâşie îngustă de 40 cm din material. Poate trebuie să folosiţi foarfecă specială de stofe dacă foarfeca obişnuită nu este suficient de ascuţită.



2 Luaţi fâşia de material pe care aţi decupat-o şi înfăşuraţi-o în jurul marginii cutiei circulare din carton. Fixaţi-o bine cu bucăţele de bandă adezivă.

3 Faceţi cu ajutorul creionului o gaură în mijlocul capacului de la cutie. Întoarceţi creionul până trece prin baza cutiei. Împingeţi acum cu grijă pivotul prin ambele găuri.



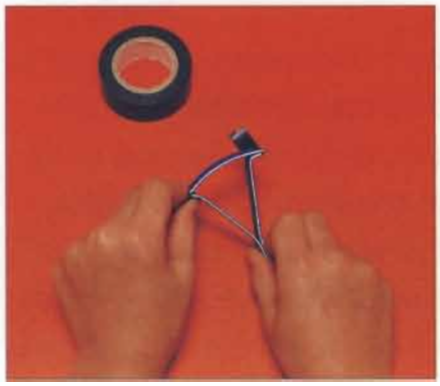
4 Întindeţi foarte mult lipici pe partea netedă a şmirghelului. Înfăşuraţi atent şmirghelul peste partea superioară a bucăţii de lemn. Apăsând tare, fixaţi-le. Lăsaţi-le să se usuce.

5 Aşezaţi două pahare de plastic cu fundul în sus. Fixaţi capetele pivotului pe pahare. Tăiaţi două bucăţele de bandă izolatoare, şi folosiţi-le pentru a fixa fiecare capăt al pivotului de bazele paharelor.

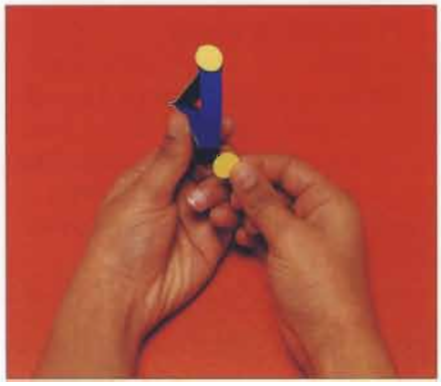
6 Învârtiţi repede capacul pe pivot. Pe măsură ce se roteşte, aduceţi şmirghelul în contact cu marginea capacului. Testaţi-vă discul de frâne pentru a vedea cât de repede puteţi opri capacul.

Cum funcţionează supapele

1 Utilizaţi foarfeca pentru a tăia o fâşie de 1 x 12 cm de carton tare. Dublaţi-l în partea centrală. Ţineţi-l cu degetele. Îndoiţi cele două capete ale cartonului la distanţă unul de celălalt.



2 Tăiaţi o fâşie de 1 x 4 cm din bucata iniţială de carton. Folosiţi bandă izolatoare pentru fixarea fâşiei de carton la capetele îndoite de jos ale primei bucăţi. Aceasta formează o structură triunghiulară.



3 Utilizaţi foarfeca pentru a decupa două forme circulare mici din bucata iniţială de carton. Folosiţi bandă izolatoare pentru a le fixa de baza triunghiului pe care l-aţi făcut.

4 Puneţi triunghiul din carton tare deasupra tubului de carton. Cercurile ar trebui să atingă capacul de plastic. Cu un creion, marcaţi poziţia unde cercurile stau pe capac.

5 Utilizând foarfeca, decupaţi în jurul semnelor de creion pe care le-aţi făcut în capacul de plastic al tubului. Acestea formează o admisie şi o evacuare. Când o supapă se deschide, cealaltă se va închide.

6 Acum puteţi balansa triunghiul pentru a acoperi şi descoperi cele două găuri. Acest lucru seamănă cu deschiderea unui arbore cotit şi închiderea supapelor de admisie şi evacuare din cilindrul maşinii.

Răcirea

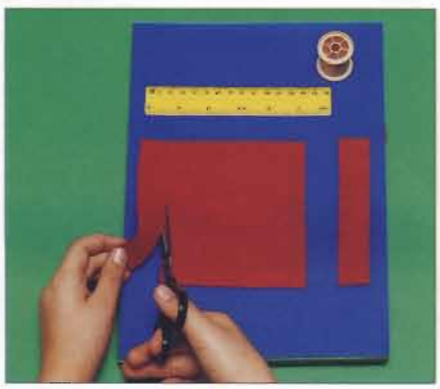
▲ **Producţia în masă**
Toate părţile unei maşini sunt produse în masă şi apoi asamblate pe o linie de producţie pentru a crea vehiculul final. Aproape toate maşinile sunt asamblate pe linii de producţie în zilele noastre. Roboţii realizează cea mai mare parte din muncă.

Explozia combustibilului şi a aerului ce pun în mişcare motorul unei maşini generează o mare cantitate de căldură. Frecarea părţilor motorului care se mişcă cu viteză creează şi ea căldură. Dacă nivelul căldurii nu este oprit, motorul nu mai funcţionează. Părţile metalice se dilată, se gripează şi se opresc. Pentru răcirea motorului, apa din radiatorul maşinii este pompată în jurul celor mai fierbinţi părţi ale motorului - camerele de combustie unde se aprinde combustibilul şi cilindrii.

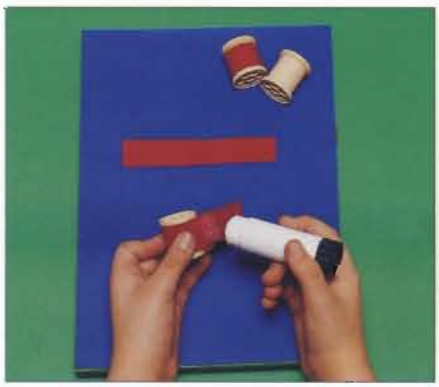
Apa în mişcare transportă căldura de la cele mai fierbinţi părţi ale motorului. Radiatorul răceşte apa fierbinte din motor folosind un ventilator. Ventilatorul e acţionat de o curea legată de motor. Acest proiect vă ilustrează cum transferă o curea mişcarea de rotire de la o camă la alta. Iată cum întoarce motorul unei maşini cureaua ventilatorului.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
liniar, pătrat din carton subţire de 16 cm, foarfecă, cinci mosoare de aţă, tub de lipici, cinci cuie boante de 4 cm lungime, ciocan, panglică de catifea de 1 m x 2,5 cm, bandă adezivă, compas, cinci bucăţi de carton colorat pătrat de 10 cm, cinci beţişoare.

Cureaua ventilatorului

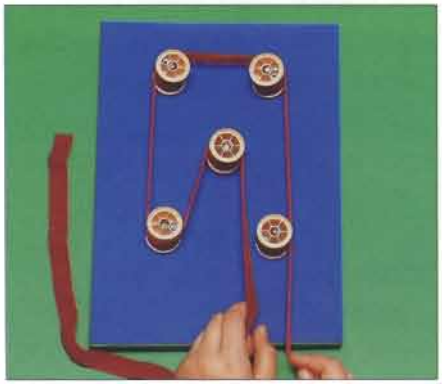


1 Folosind liniarul, măsuraţi cinci fâşii late de 2,5 cm pe pânza subţire. Înălţimea mosoarelor de aţă ar trebui să fie mai mare de 2,5 cm. Utilizaţi foarfeca pentru decuparea fiecărei bucăţi.

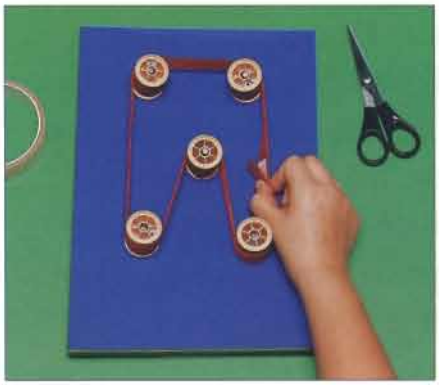


2 Înfăşuraţi fiecare dintre fâşiile de material în jurul fiecăruia dintre cele cinci mosoare de aţă. Lipiţi fiecare bucată la capăt, astfel încât să stea fixă în jurul mosorului şi să nu se desprindă.

3 Aşezaţi mosoarele pe placa de lemn, ca în imagine. Trasaţi-le contururile cu un creion. Treceţi cuiele prin centrul mosoarelor şi bateţi-le atent cu ciocanul în placaj.



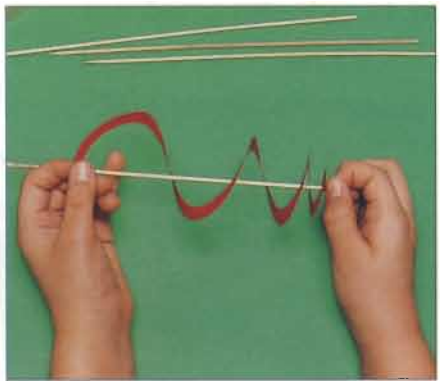
4 Răsuciți panglica în jurul mosoarelor cu partea de catifea spre patru dintre mosoare. Tăiați panglica în locul unde puteți uni ambele sale capete în jurul celui de-al cincilea mosor.



5 Lipiți bine cele două capete ale panglicii. Asigurați-vă că panglica se înfăşoară strâns în jurul tuturor celor cinci mosoare, dar nu atât de strâns încât să nu se poată mişca.

6 Utilizați un compas pentru a desena cercuri de aproximativ 7 cm diametru pe cele cinci bucăți de carton colorat. Apoi desenați forme spiralate cu mâna liberă înăuntrul fiecărui cerc.

7 Utilizați foarfeca pentru a decupa fiecare bucată de carton colorat. Începeți de la marginea exterioară şi mergeți treptat de-a lungul liniilor spiralei.



8 Lipiți capetele fiecărei spirale de capetele bețişoarelor. Răsuciți celălalt capăt al spiralei în jurul bețişorului de câteva ori. Lipiți-le bine cu bandă la capătul opus al bețişorului.

9 Puneți o fâşie mică de bandă adezivă la capătul fiecărui bețişor. Apoi aşezați fiecare bețişor într-una din găurile goale din partea de sus a fiecărui mosor de ață.

Acum sunteți pregătiți să rotiți cureaua. Asemenea curelei unui ventilator dintr-o maşină, ea întoarce ventilatoarele. Acesta este un mecanism cu cinci ventilatoare. Mai puteți adăuga ventilatoare dacă doriți.

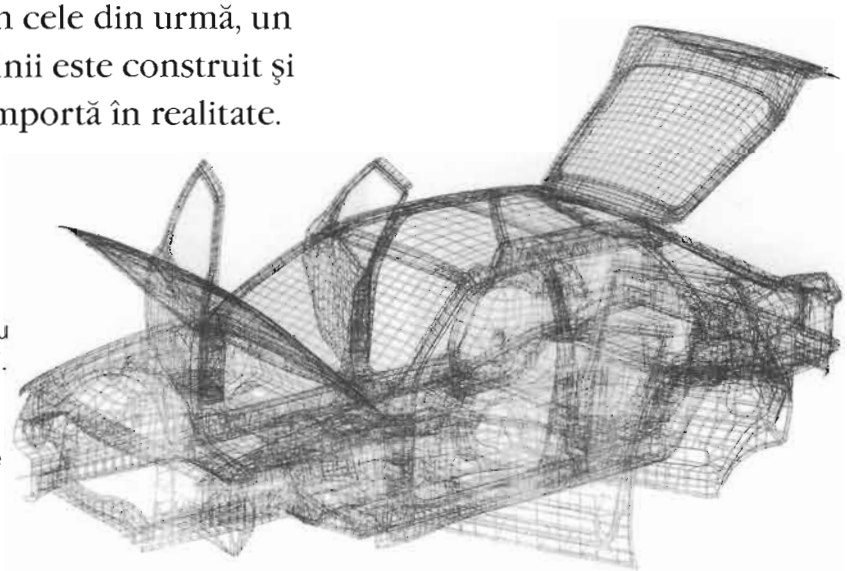
Maşina prototip

Când vă creaţi maşina prototip, alegeţi cu grijă culorile. Vă doriţi culori vii, ce vor fi observate uşor, sau culori mai fine, moderne? Fabricanţii de maşini cheamă echipe de oameni care să-i ajute să se decidă cum ar trebui să arate o maşină. Stiliştii, inginerii de design şi cei de producţie îşi unesc forţele cu echipa de vânzări pentru a crea maşini pe care speră că oamenii le vor cumpăra. Ei se gândesc la culori, la cât de mult sunt pregătiţi oamenii să plătească şi la ce caracteristici îşi doresc – de la aerul condiţionat la locurile speciale din maşină. Înainte ca o nouă maşină să fie lansată pentru public, sunt realizate şi testate modele detaliate pentru a investiga aerodinamica maşinii (cum trece aerul peste forma sa). În cele din urmă, un prototip (o primă versiune) al maşinii este construit şi testat pentru a se vedea cum se comportă în realitate.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Maşină model: două coli A4 de carton, compas, liniar, creion, foarfecă, aracet, pensulă de lipici, perforator, o bucată pătrată de carton colorat de 15 cm, patent, patru agrafe, două bucăţi de lemn de 10 cm având diametrul 12 mm cu rol de pivoţi, bandă adezivă.

Decoraţi-vă maşina: două culori de vopsea acrilică, pensule mijlocii, creion, două bucăţi de carton colorat A5, o bucată de carton alb, două culori de carioci, foarfecă, aracet.



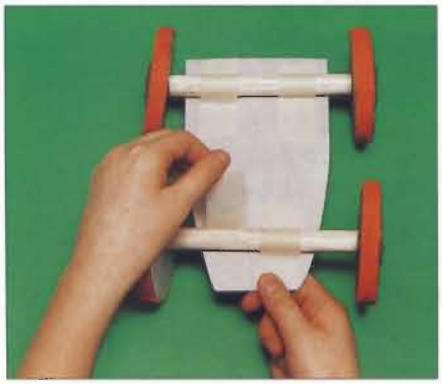
Coş de sârmă ▸
Proiectanţii de maşini din zilele noastre folosesc programe CAD (design asistat de computer) pentru a crea imaginea tridimensională a unei maşini noi. Imaginile computerizate din reţea de sârmă (prin care se poate vedea) ilustrează maşina din orice unghi. Ele mai ilustrează şi cum se potrivesc toate părţile maşinii.

Maşina-model

1 Desenaţi şi decupaţi patru cercuri de carton cu diametrul de 2,5 cm şi opt cu diametrul de 6 cm. Lipiţi cercurile de 6 cm pentru a crea cele patru roţi. Lipiţi un cerc de 2,5 cm în centrul fiecărei roţi.

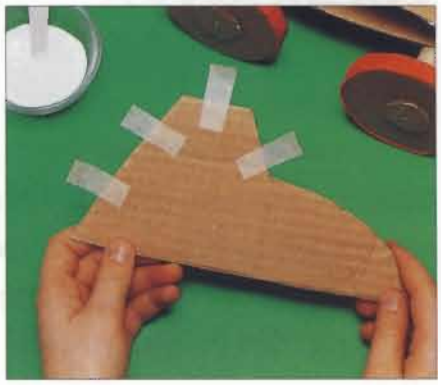
2 Folosiţi perforatorul pentru a face o gaură în mijlocul fiecărei roţi. Tăiaţi patru fâşii de 4 mm din carton colorat. Înfăşuraţi-o pe fiecare în jurul marginilor roţilor. Lipiţi capetele care se suprapun.

3 Împingeţi agrafele îndreptate în găuri şi îndoiţi capetele exterioare cu patentul. Fixaţi roţile de cele două beţe reprezentând pivoţii, prin împingerea agrafelor la capetele lor.



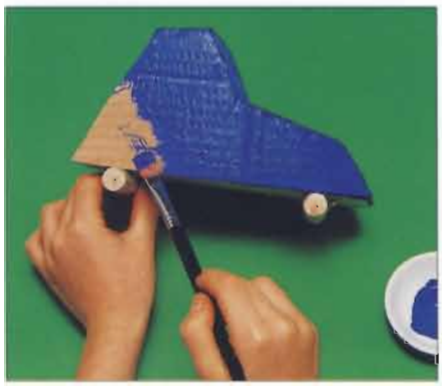
4 Tăiați o bucată de carton de 8 x 15 cm. Tăiați dintr-un capăt pentru a-l face lat de 6 cm. Lipiți cele două axuri de carton, câte unul la fiecare capăt. Asigurați-vă că sunt destul de lungi pentru ca roțile să se rotească liber.

5 Tăiați o bucată de carton de 8 x 35 cm. Dublați-l și îndoiți-l într-o formă de cabină. Lipiți cele două capete libere. Fixați baza formei de cabină de baza mașinii.



6 Tăiați două forme de carton cu lungimea de 15 cm și înălțimea de 10 cm. Tăiați-le cu foarfeca pentru a avea aceeași formă ca partea laterală a cabinei voastre. Lipiți ambele părți de cabină cu bandă adezivă.

Decorați-vă mașina



1 Îndepărtați roțile de la mașina voastră. Vopsiți părțile laterale și partea de sus a cabinei cu una dintre cele două culori de vopsea. Lăsați-le să se usuce. Apoi vopsiți cu aceeași culoare a doua oară și lăsați să se usuce.

2 Desenați forme atractive pentru părțile laterale ale mașinii și un șofer care să stea în spatele parbrizului. Desenați faruri și câteva gaze de eșapament. Adăugați culoare folosind cariocile.

Puneți roțile la loc când sunt uscate. Mașina voastră arată acum ca o mașină adevărată. Tăiați fotografii de mașini din reviste pentru idei de modele noi.

3 Lăsați vopseaua să se usuce câteva ore. Decupați formele din carton. Lipiți-le de părțile laterale și în spatele mașinii. Vopsiți roțile în culoarea de vopsea pe care nu ați folosit-o încă.

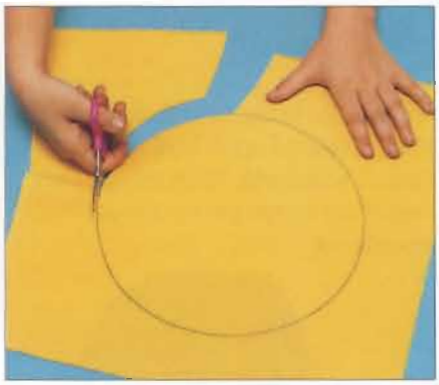
Paraşute şi baloane

Paraşutele cad încet deoarece aerul este prins sub ele. Ele sunt proiectate în mod intenţionat pentru a avea o frânare foarte puternică. Frânarea este forţa care acţionează în sens invers direcţiei oricărui lucru ce zboară în aer. Volumul frânării depinde de formă. O formă plină şi rotunjită, cum e cea a paraşutei din primul proiect, are o frânare foarte mare.

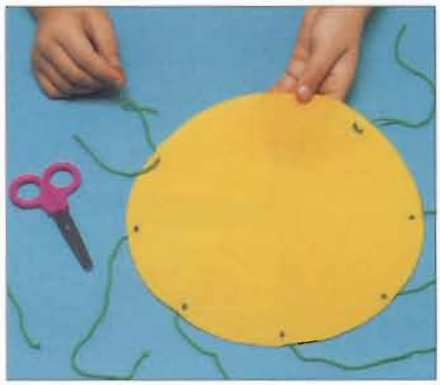
Baloanele cu aer cald se ridică în aer, deoarece aerul cald dinăuntrul lor este mai uşor decât aerul din afară. Baloanele adevărate folosesc arzătoare pe gaz, dar proiectul de aici foloseşte un uscător pentru a face balonul să se înalţe.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
cariocă, o farfurie mare, material subţire, foarfecă, ac, aţă, bandă adezivă, mosor din plastic cu aţă.

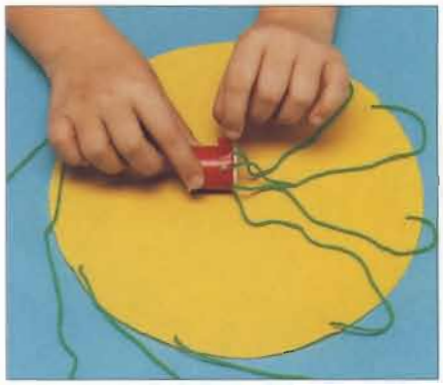
Saltul cu miniparaşuta



1 Folosiţi o cariocă pentru a desena pe material în jurul farfuriei. Cu o foarfecă, decupaţi atent cercul pentru a realiza ceea ce va fi pânza paraşutei.



2 Faceţi aproximativ opt semne, la distanţe egale, în jurul marginii cercului. Folosiţi un ac pentru a trece o bucată de aţă lungă de 30 cm prin fiecare punct pe care l-aţi marcat.



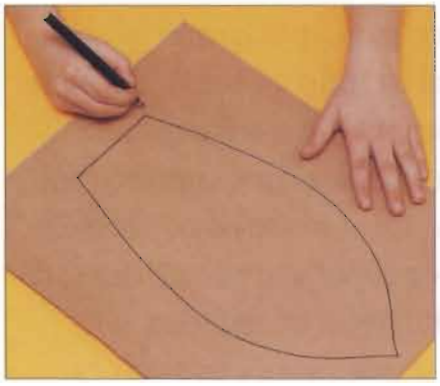
3 Folosiţi bandă adezivă pentru a fixa capătul liber al fiecărui fir de aţă de mosor. Utilizaţi un mosor din plastic, pentru că unul din lemn ar fi prea greu pentru paraşuta voastră.

4 Ţineţi paraşuta astfel încât pânza să fie deschisă, iar mosorul de aţă să atârne în jos. Staţi la o fereastră de la etaj sau folosiţi o scară pentru a ajunge cât de sus posibil – dar fiţi foarte atenţi!

Lăsaţi paraşuta de la o înălţime cât se poate de mare. Când cade, pânza se va deschide şi se va umple cu aer. Cu cât este mai mare pânza, cu atât mai încet va cădea paraşuta.

Zborul cu balonul

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
creion, carton, liniar, foarfecă, şervețele, lipici, uscător.

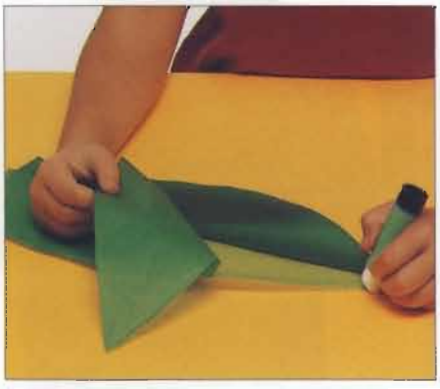


1 Pentru crearea unui şablon, desenați o formă de petală pe carton şi decupați-o. Forma ar trebui să aibă 30 cm lungime şi 12 cm diametru, având o margine inferioară dreaptă.

2 Desenați în jurul şablonului vostru pe şapte bucăți de şervețel colorat. Fiți foarte atenți să nu rupeți şervețelul cu vârful creionului.

3 Utilizați foarfeca pentru a decupa formele pe care le-ați desenat. Ar trebui să aveți acum şapte petale, toate de aceeaşi mărime şi formă.

Pentru a vă face balonul să zboare, țineți-i gâtul deschis şi umpleți interiorul cu aer cald de la un uscător. După zece secunde, închideți uscătorul şi dați drumul la balon pentru a-l lansa în aer.



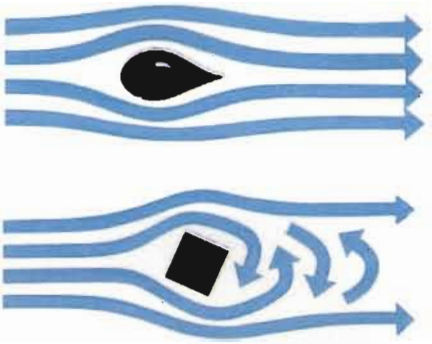
4 Aplicați lipici de-a lungul marginilor fiecărei petale. Aşezați o altă petală deasupra şi apăsați-o. Deschideți-o şi lipiți-o de cealaltă petală în acelaşi fel. Continuați până când balonul este complet.

Design aerodinamic

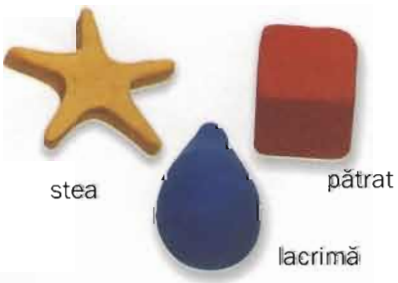
Gândiți-vă la o canoe ce trece prin apă. Forma sa alungită abia face vreun val în timp ce trece. Formele alungite se mişcă uşor şi prin aer. Ele au o frânare (rezistență) scăzută. Formele colțuroase au o frânare mai mare decât cele rotunde. Forma unui peşte rapid trebuie să fie foarte alungită. Un peşte ca tonul are partea din față rotunjită, este mai lat pe aproximativ o treime din lungimea sa, apoi are o formă ascuțite spre coadă. Acest lucru creează o frânare mai mică în timp ce se mişcă prin apă, spre deosebire de o formă cu extremitatea frontală ascuțită, ce s-ar lărgi la spate. Apa curge de fiecare parte a tonului şi se reuneşte fără crearea vreunei turbulențe. „Cursa între forme" vă oferă şansa de a realiza şi testa propriile forme aerodinamice. Tot aşa cum lucrurile ce se mişcă prin aer sunt influențate de frânare, şi obiectele staționare sunt influențate de vânt. Zmeiele, cum e cel din această imagine, sunt menținute în aer prin frânarea vântului. De mai bine de 3.000 de ani, oamenii au confecționat şi au înălțat zmeie. Secretul vital, dar simplu, este că zmeul trebuie să fie pe cât de uşor posibil pentru dimensiunea lui, astfel încât să prindă cât mai mult vânt. Modelul zmeului din acest proiect a fost utilizat de sute de ani. Încercați să-l înălțați când bate un vânt constant şi faceți experimente cu poziția frâului şi a lungimii cozii.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

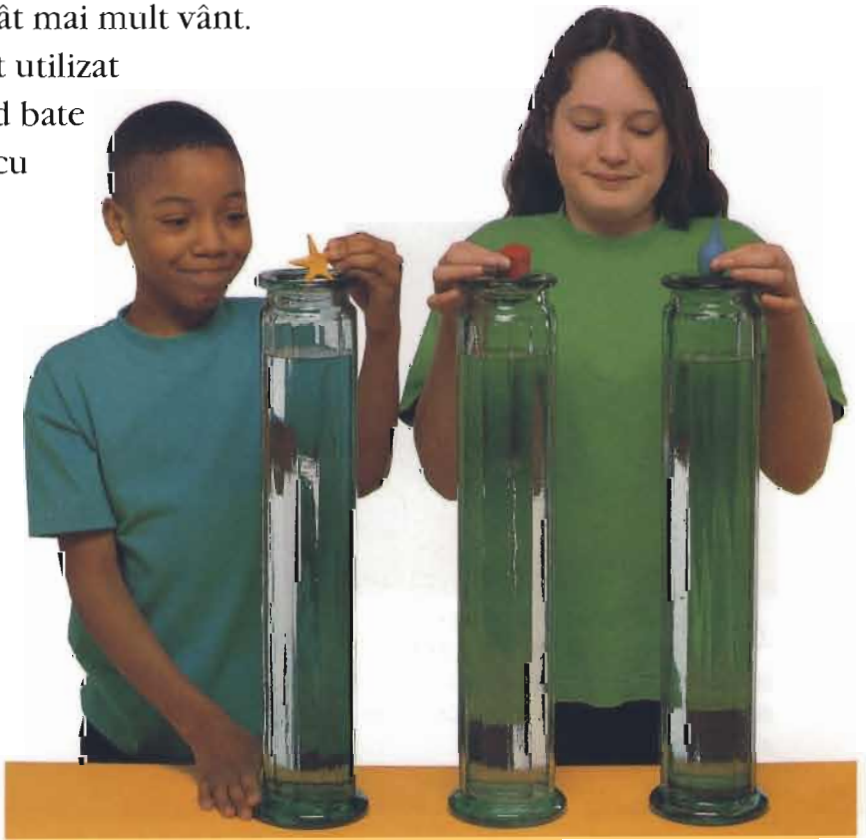
cariocă, liniar, două nuiele de bambus (una cam de două ori mai lungă decât cealaltă), sfoară, foarfecă, bandă adezivă, fâşie de material subțire sau plastic, lipici pentru material, hârtie colorată.



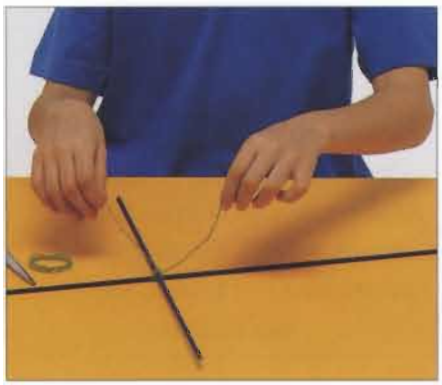
▲ **Cum funcționează curenții de aer**
Aerul circulă în curbe fine în jurul formei aerodinamice (*sus*). Colțurile sau curbele ascuțite întrerup curgerea aerului şi măresc frânarea (*jos*).



▲ **Cursa formelor**
Realizați diferite forme (după modelul de mai sus) din mingi de plastilină care să aibă exact aceeaşi mărime. Lăsați-vă formele în apă – cea mai aerodinamică formă ar trebui să ajungă prima la fund.

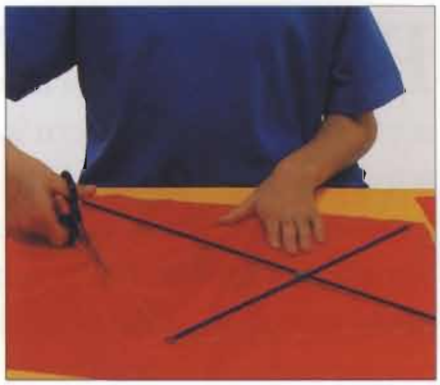


Realizarea unui zmeu

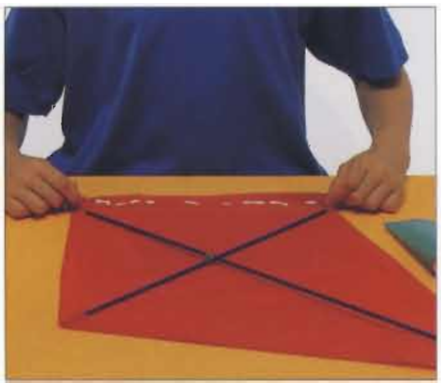


1 Pentru confecționarea ramei, marcați centrul unei nuieluşe şi însemnați o treime din partea superioară a nuielei lungi. Legați nuielele în cruce, cu sfoară, în semnele marcate.

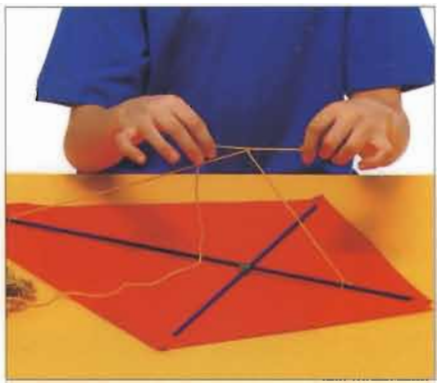
2 Prindeți bine cu sfoară capetelor nuielelor unele de altele şi fixați-o bine. Acest lucru nu va lăsa nuielele să se mişte şi va susține marginile zmeului vostru când va fi gata.



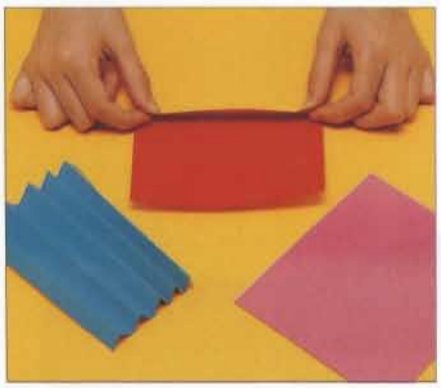
3 Aşezați rama deasupra fâşiei de material sau plastic. Tăiați în jurul ei, la 2 cm de marginea zmeului. Acest lucru vă va lăsa destul spațiu pentru a îndoi materialul peste conturul sforii.



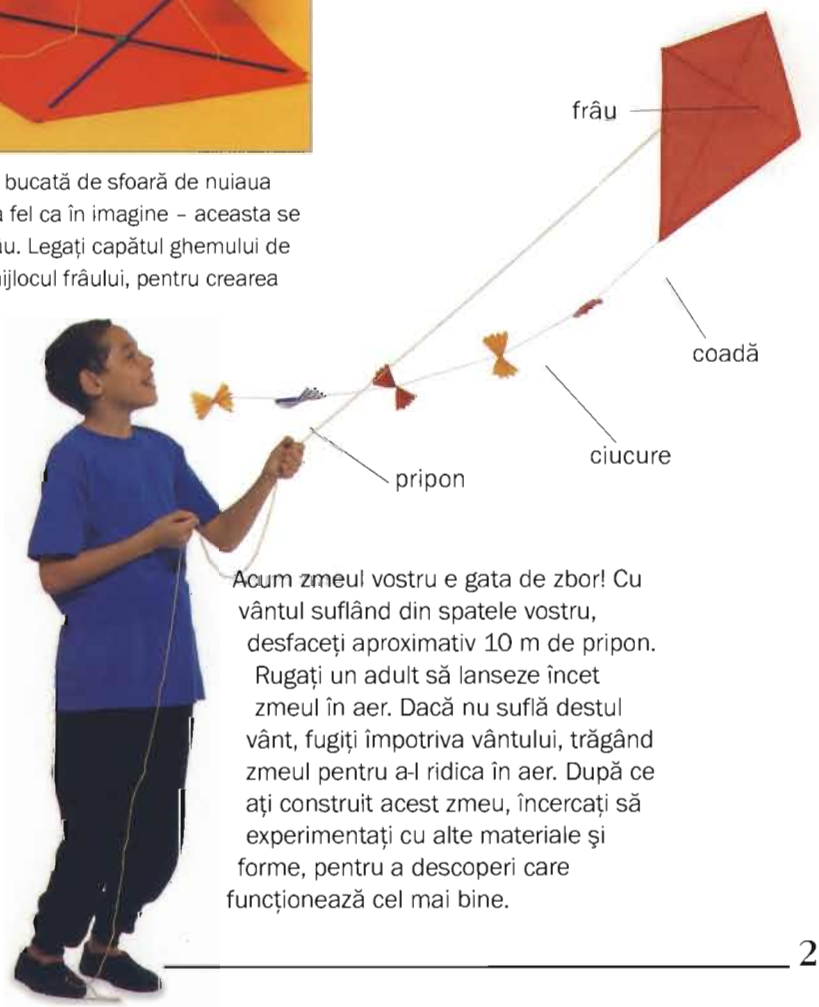
4 Îndoiți fiecare margine a materialului peste ramă şi lipiți bine marginile cu lipici pentru material (sau bandă adezivă, dacă faceți un zmeu din plastic). Lăsați lipiciul să se usuce.



5 Legați o bucată de sfoară de nuiaua lungă, la fel ca în imagine - aceasta se numeşte frâu. Legați capătul ghemului de sfoară de mijlocul frâului, pentru crearea priponului.



6 Împăturiți foi de hârtie în zigzaguri. Legați-le la intervale de aproximativ 25 cm de-a lungul unei bucăți de sfoară, de două ori mai lungă ca zmeul. Lipiți sau fixați coada de capătul de jos al zmeului.



Acum zmeul vostru e gata de zbor! Cu vântul suflând din spatele vostru, desfaceți aproximativ 10 m de pripon. Rugați un adult să lanseze încet zmeul în aer. Dacă nu suflă destul vânt, fugiți împotriva vântului, trăgând zmeul pentru a-l ridica în aer. După ce ați construit acest zmeu, încercați să experimentați cu alte materiale şi forme, pentru a descoperi care funcționează cel mai bine.

Curbura şi portanța

Păsările, planoarele şi avioanele au toate aripi. Aripile lor pot avea forme şi mărimi diferite, dar toate au acelaşi design. Acest lucru înseamnă că partea de sus a aripii este mai curbată decât dedesubt. Forma aripii provoacă ridicarea când aerul trece pe deasupra ei. Aerul circulă mai repede peste suprafața superioară curbată decât pe sub suprafața inferioară, mai plată. Acest fapt reduce presiunea aerului de deasupra aripii şi lasă presiunea mai ridicată a aerului de dedesubt să o ridice.

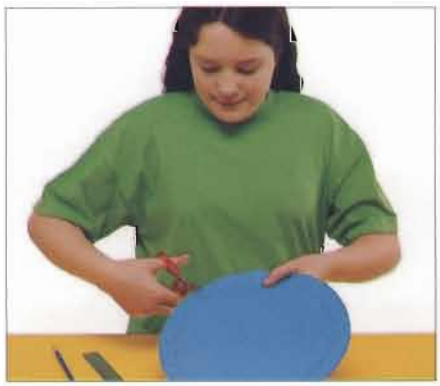
Puteți realiza şi testa un model de aripă urmând instrucțiunile din aceste proiecte. În proiectul cu discul zburător, forma discului permite aerului să se mişte uniform deasupra şi dedesubtul lui. Discul zburător se roteşte în timp ce zboară. Mişcarea de rotație ajută la menținerea echilibrului său. Cel de-al doilea proiect vă ilustrează cum aerul în mişcare, în acest caz de la un ventilator electric sau uscător, poate ridica aripile în sus.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Aruncarea unui disc zburător: farfurie mare, carton gros, creion, foarfecă, liniar, bandă adezivă.

Aripi: hârtie, creion, liniar, foarfecă, bandă adezivă, tub de lipici, pai pentru băut, ață groasă, ventilator sau uscător.

Aruncarea unui disc zburător



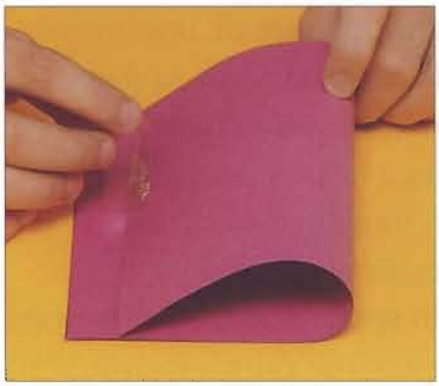
1 Aşezați farfuria cu fața în jos pe carton şi desenați-i conturul cu creionul. Decupați un cerc din carton. Desenați linii de 1,5 cm pe marginea cercului şi tăiați-le cu foarfeca, aşa ca în imagine.

2 Tăieturile vor forma nişte benzi. Îndoiți aceste benzi cu grijă. Suprapuneți-le puțin şi lipiți-le cu bucăți mici de bandă adezivă.

Jucați-vă afară cu discul zburător, departe de oameni. Țineți-l în fața voastră şi rotiți-l dinspre voi şi în sus. Ar trebui să alunece uşor prin aer deoarece presiunea aerului deasupra sa este redusă. Jucați-vă mai mulți prieteni cu discul. Ați putea organiza chiar un campionat. Discurile zburătoare comerciale, numite *frisbee*, au apărut în SUA în anii 1950.

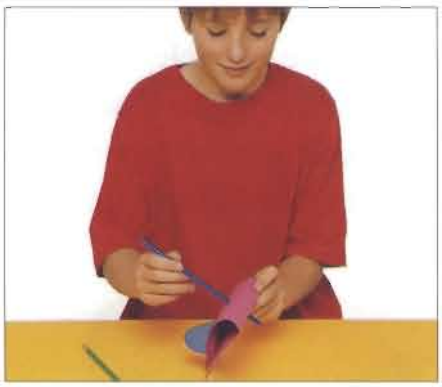
Aripi

1 Folosiţi un liniar pentru a măsura un dreptunghi de carton colorat de aproximativ 15 cm lăţime şi 20 cm lungime. Utilizaţi foarfeca pentru a decupa cu grijă forma. Aceasta va fi aripa voastră.

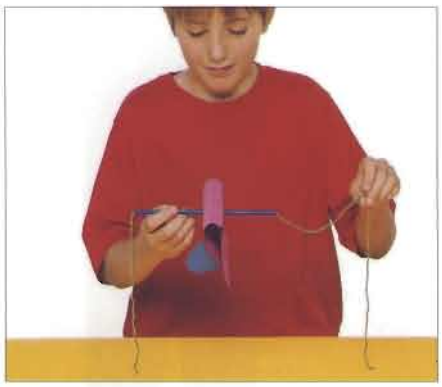


2 Îndoiţi hârtia, aproximativ în jumătate. Folosiţi bandă adezivă pentru a fixa marginea superioară la 1 cm de marginea inferioară. Aveţi grijă să nu şifonaţi hârtia în timp ce faceţi acest lucru.

3 Decupaţi şi lipiţi o aripioară dintr-o bucăţică de hârtie, aproape de marginea din spate a aripii voastre, aşa cum vedeţi în imagine. Aceasta va menţine aripa spre fluxul de aer când o veţi testa.



4 Cu un creion ascuţit, faceţi atent o gaură prin partea superioară şi inferioară a aripii voastre, aproape de marginea frontală. Împingeţi un fir de pai prin gaură şi lipiţi-l la mijloc.



5 Tăiaţi o bucată lungă de aţă groasă şi treceţi-o prin firul de pai. Asiguraţi-vă că aţa poate aluneca uşor prin firul de pai şi nu se agaţă.

Ţineţi aţa strâns şi rugaţi un prieten să orienteze aerul dintr-un ventilator sau uscător de păr înspre aripă. Uitaţi-vă cum se ridică! Acest lucru se întâmplă deoarece forma sa diminuează presiunea aerului de deasupra aripii.

Motorul cu reacţie

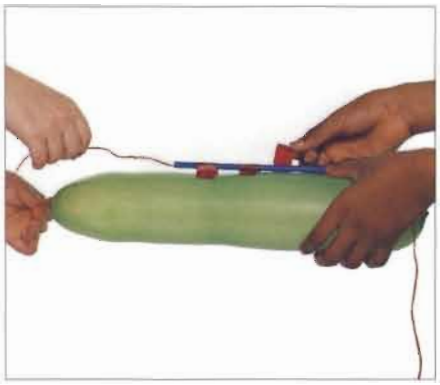
Un motor cu reacţie produce o mişcare de împingere cu un jet de gaz supraîncălzit. Construcţia sa pare complicată, dar felul în care funcţionează e foarte simplu. Un jet puternic de gaz, ce se mişcă într-o direcţie, produce o împingere în cealaltă direcţie. Imaginaţi-vă că staţi pe un skateboard şi udaţi foarte tare cu furtunul înainte. Propulsia cu jet vă va împinge în spate. Această reacţie este cunoscută de aproape 2.000 de ani, dar numai în anii 1930 a fost aplicată unui motor. În primul experiment puteţi pune în mişcare un balon de-a lungul unei sfori. Motorul cu reacţie este ca un balon care produce o mişcare de împingere prin eliberarea aerului. Al doilea proiect arată cum funcţionează o turbină. Aerul cald produs de jetul de gaz întoarce paletele turbinei. Turbina roteşte elicea din partea frontală a motorului cu reacţie. Aceste proiecte pot părea simple, dar folosesc aceleaşi principii ştiinţifice care propulsează avioanele cu reacţie.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Propulsarea balonului: balon lung, subţire, foarfecă, bandă adezivă, pai, sfoară.

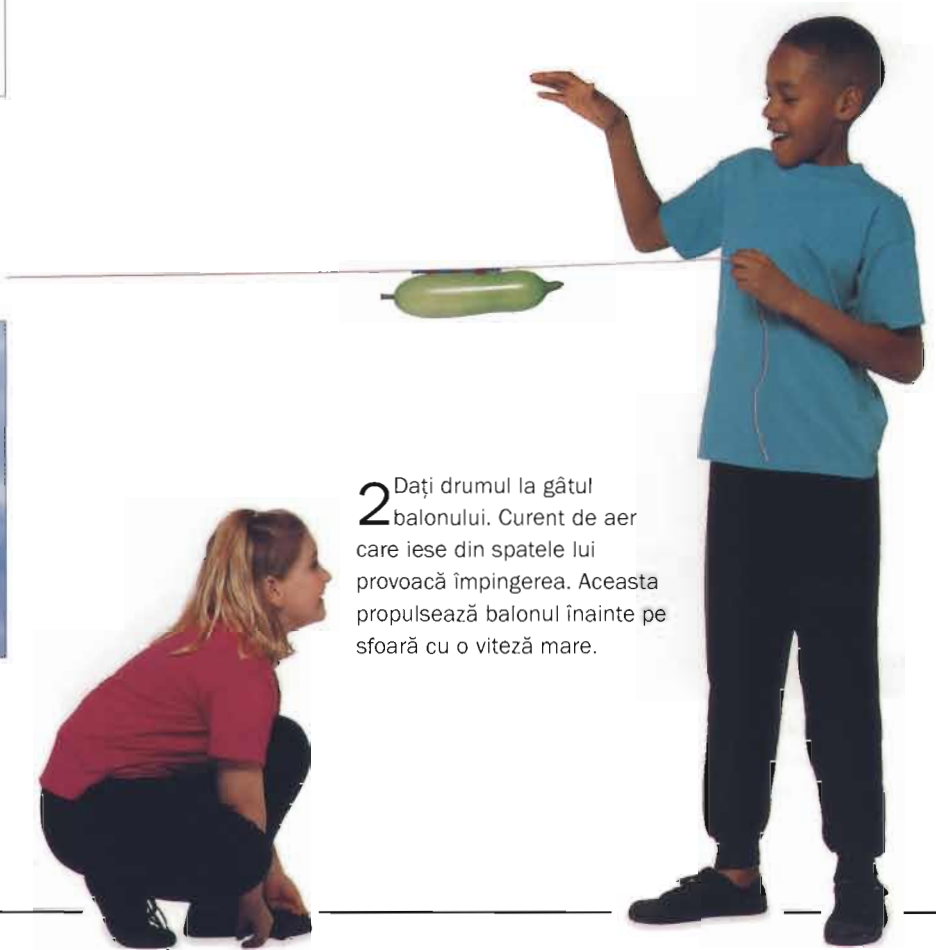
Luminile turbinei: farfurie din aluminiu pentru plăcinte, compas, foarfecă, echer, liniar, ac de croitorie, un pivot cu lungimea de 7,5 cm şi diametrul de 3 mm, bandă adezivă, mărgea, mosor de aţă, plastilină, farfurie, patru lumânărele, chibrituri.

Propulsarea balonului



1 Umflaţi balonul şi, în timp ce prietenul vostru îi ţine gâtul, lipiţi firul de pai deasupra lui. Treceţi sfoara prin firul de pai şi, ţinându-o dreaptă, legaţi-o de ceva care să o menţină în aceeaşi poziţie.

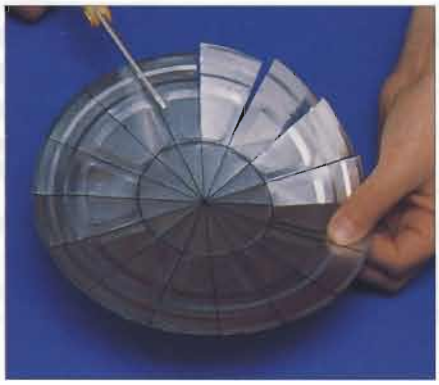
▲ **Avion practic**
Acest avion de pasageri are patru motoare, două pe fiecare aripă. Motoarele cu reacţie au revoluţionat zborul. Avioanele de pasageri transportă milioane de călători în jurul lumii în fiecare an.



2 Daţi drumul la gâtul balonului. Curent de aer care iese din spatele lui provoacă împingerea. Aceasta propulsează balonul înainte pe sfoară cu o viteză mare.

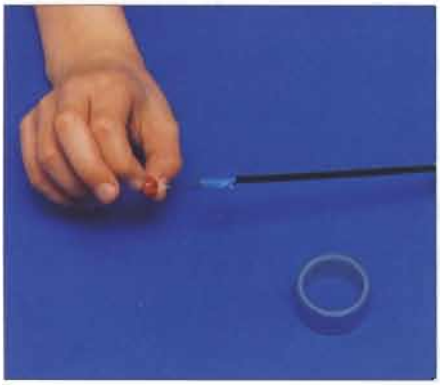
Turbină cu lumânări

1 Decupați fundul unei farfurii mari din aluminiu pentru plăcinte cât de uniform puteți. Faceți o gaură mică în mijloc cu vârful unui compas.



2 Marcați un cerculeț în mijloc. Folosiți un echer pentru marcarea porțiunilor de 22,5 grade și tăiați de-a lungul fiecăreia spre cercul interior. Utilizați o singură tăietură de foarfecă de-a lungul fiecărei linii, dacă se poate.

3 Înclinați lamele, ținând vârful interior și răsucind marginile exterioare de la 20 la 30 de grade. Mijlocul vârfului interior ar trebui să fie plat, la fel ca și centrul discului.



4 Lipiți capătul bont al acului de croitorie de un capăt al pivotului. Așezați mărgeaua pe ac. Acest lucru va permite turbinei realizate să se rotească liber.

◂ Motorul cu reacție

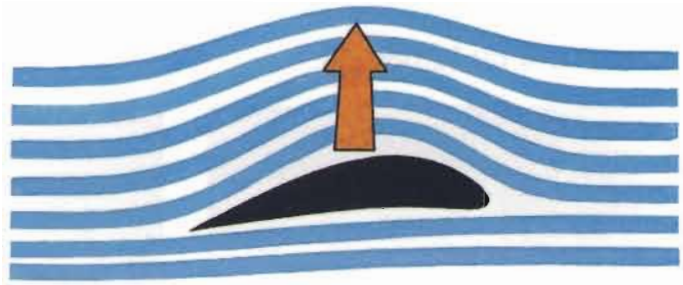
Lamele imense din partea frontală a unui motor cu reacție absorb aerul și îl comprimă. Combustibilul arde aerul care produce jeturi de aer fierbinte care țâșnesc din spatele motorului, producând propulsia.

5 Așezați pivotul în mosor și împingeți mosorul în plastilina din mijlocul farfuriei. Așezați cele patru lumânările pe farfurie în jurul mosorului.

Așezați acum în gaura din mijlocul turbinii. Rugați un adult să vă aprindă lumânărelele. Aerul fierbinte va învârti lamele.

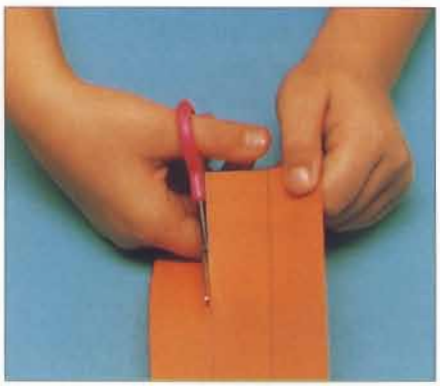
Elicea

Elicele funcționează în două moduri. Când o elice se roteşte, ea face ca aerul treacă dincolo de ea. Avioanele acționate de elice folosesc acest efect pentru producerea propulsiei. Aerul în mişcare face şi el să se învârtă elicea. Proiectele din aceste pagini examinează elicele ce funcționează în aceste două moduri. În primul, puteți realiza o elice simplă de hârtie. În timp ce elicea cade, aerul în mişcare trece peste pale, făcându-le să se rotească. Acesta se comportă ca şi fructele şi semințele copacilor de arțar sau frasin, care au pale duble, ca şi cele de elice. Când cad din copac, ele se rotesc şi sunt purtate departe. În cel de-al doilea proiect, puteți face ca o elice care se roteşte să zboare la înălțime în aer. Palele sunt fixate într-un unghi, ca şi cele de ventilator. Ele se rotesc şi fac aerul să se mişte. Aerul în mişcare produce împingerea şi ridică elicea. Copiii au înălțat prima dată elice de acest fel în urmă cu 600 de ani, în China.

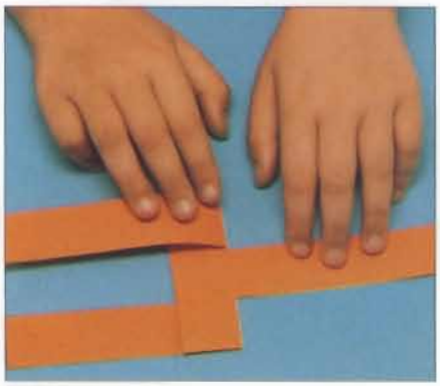


▲ **Desprinderea**
Forma curbată a unei aripi face aerul să circule mai repede peste suprafața sa superioară decât peste suprafața inferioară. Acest lucru reduce presiunea de deasupra şi determină ridicarea.

În rotire



1 Luați o bucată de hârtie de 15 x 9 cm şi desenați o formă de T pe ea, după modelul din imaginea de mai sus. Cu o foarfecă, tăiați de-a lungul celor două linii lungi ale literei T.



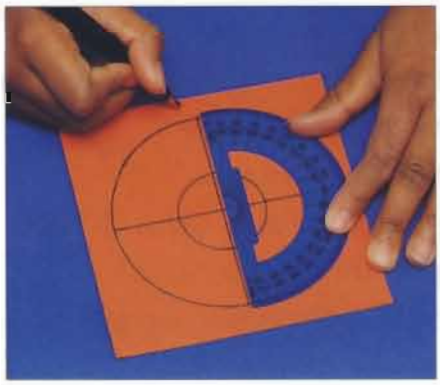
2 Împăturiți o fâşie laterală înainte şi una înapoi, ca în imagine, făcând două pale şi o tulpină. Prindeți o agrafă de partea inferioară. Deschideți palele uniform.

3 Lăsați eliceai şi priviți ce se întâmplă. Înainte s-o lăsați iar, încercați să rotiți fiecare lamă pentru a vă face elicea să se învârtă şi mai rapid.

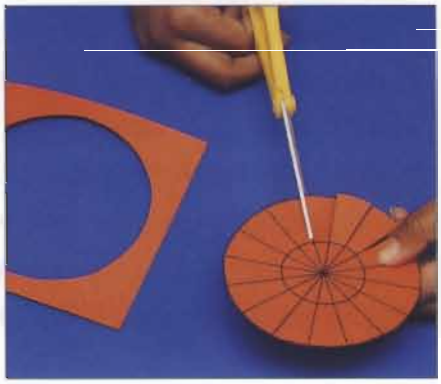
Răsucirea

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

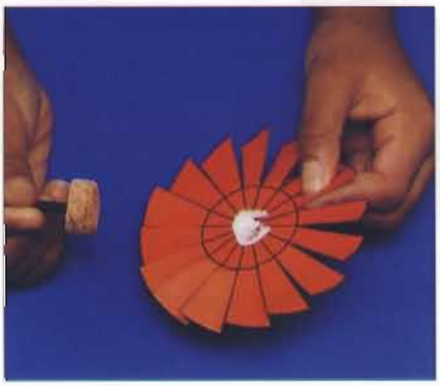
În rotire: hârtie subţire, liniar, creion, foarfecă, agrafă de hârtie.
Răsucirea: carton gros, liniar, compas, echer, foarfecă, o bucată de plută de 1 cm, perforator, un pivot de 7,5 cm lungime şi 3 mm diametru, lipici, sfoară, mosor de ață.



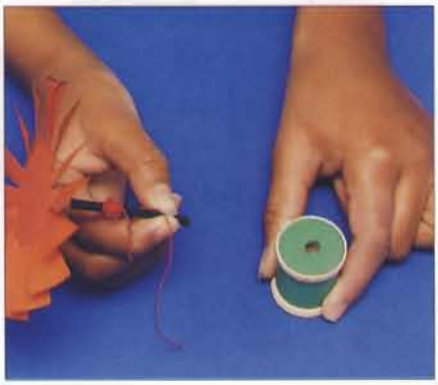
1 Cu ajutorul compasului, desenaţi un cerc cu diametrul de 10 cm pe carton. Desenaţi un cerc cu diametrul de 4 cm în mijloc. Cu raportorul, desenaţi linii în cerc, împărţindu-l în 16 secţiuni egale.



2 Decupaţi cu grijă cercul de-a lungul liniilor, până la cerculeţ. Răsuciţi puţin lamele într-o parte. Încercaţi să răsuciţi fiecare lamă cam în aceeaşi măsură, aproximativ la 20-30 de grade.



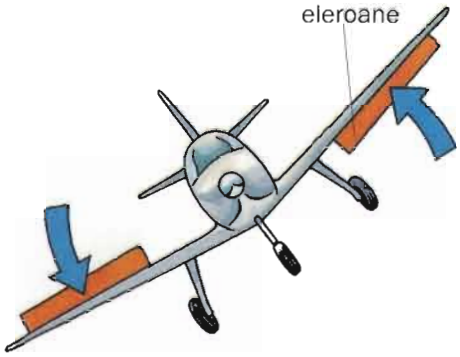
3 Faceţi o gaură în mijlocul dopului de plută cu un perforator. Puneţi lipici la capătul pivotului şi împingeţi-l în gaură. Lipiţi dopul de plută de mijlocul elicei.



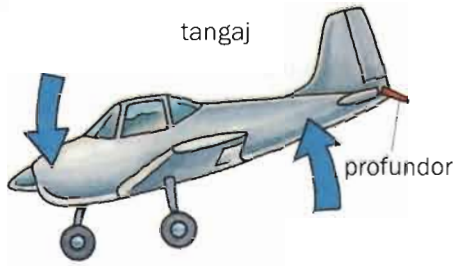
4 După ce lipiciul s-a uscat, răsuciţi o bucată lungă de sfoară în jurul pivotului. Treceţi pivotul prin lansatorul reprezentat de mosorul de ață. Sunteţi gata acum pentru un zbor de testare.

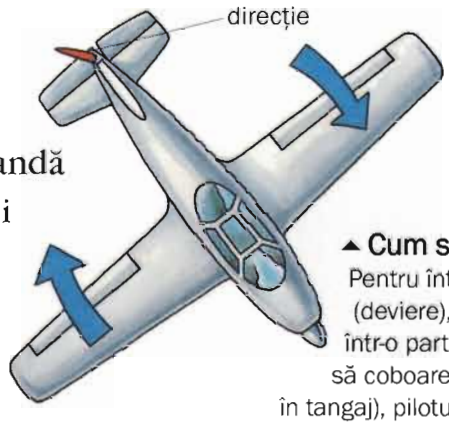
Trageţi constant de sfoară pentru a răsuci elicea. Când capătul sforii se desprinde, lamele au deja o forţă destul de mare pentru a ridica elicea din lansator şi a o trimite în aer.

Modele de avioane



Deşi un model este mult mai mic decât un avion adevărat, el zboară exact în acelaşi mod. Suprafeţele de control de pe aripile şi coada unui model de avion sau ale unui avion real funcţionează prin modificarea felului în care aerul circulă peste ele. Acest lucru permite pilotului să conducă avionul în direcţii diferite. Direcţia şi flapsurile detaşabile numite eleroane de pe marginea din spate a fiecărei aripi fac avionul să se întoarcă la stânga sau la dreapta. Flapsurile numite profundoare, de pe coadă, fac ca vârful avionului să meargă în sus sau în jos. Regulile de zbor sunt aceleaşi pentru orice avion, de la avionul ce cântăreşte 350 de tone până la acest model creat din hârtie, bandă adezivă şi pai pentru băut. Realizarea acestui model de avion vă permite să observaţi cum funcţionează suprafeţele de comandă, ca eleronul, direcţia şi profundoarele. Zborul oricărui avion este foarte sensibil la unghiul comenzilor. Ele trebuie să fie numai într-un unghi uşor faţă de poziţia plană pentru a face avionul să se întoarcă. Un unghi prea mare va face modelul instabil.

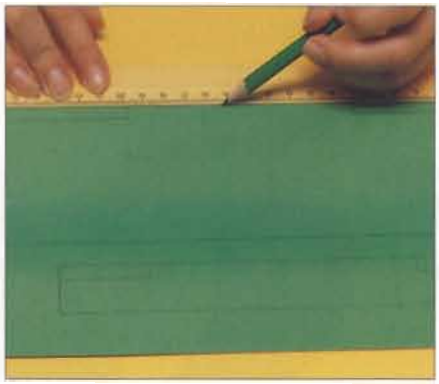




▲ **Cum se pilotează un avion**
Pentru întoarcerea avionului (deviere), pilotul întoarce direcţia într-o parte. Pentru a face avionul să coboare sau să urce (să se afle în tangaj), pilotul reglează profundoarele de pe coada avionului. Pentru a rostogoli (a înclina sau a vira) avionul la stânga ori la dreapta, eleroanele sunt ridicate pe o aripă şi coborâte pe cealaltă.

Alunecarea

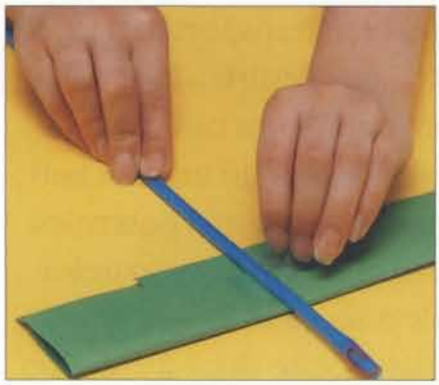
VEŢI AVEA NEVOIE DE:
creion, echer, liniar, hârtie, foarfecă, tub de lipici, bandă adezivă, pai pentru băut, agrafe de hârtie sau plastilină.



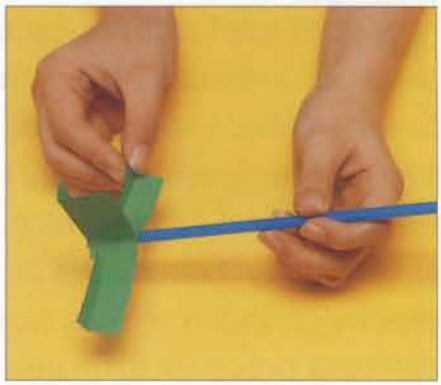
1 Desenaţi pe hârtie două dreptunghiuri cu dimensiunile 22 x 10 cm şi 20 x 3,5 cm. Marcaţi eleroanele de 6 x 1 cm în cele două colţuri ale dreptunghiului mai mare. Marcaţi două profundoare de 3,5 x 1 cm pe celălalt. Decupaţi-le.

2 Pentru confecţionarea aripilor, înfăşuraţi dreptunghiul mai mare peste un creion şi lipiţi marginile. Îndepărtaţi creionul şi faceţi tăieturi de-a lungul liniilor de 1 cm pentru a permite eleroanelor să se mişte.

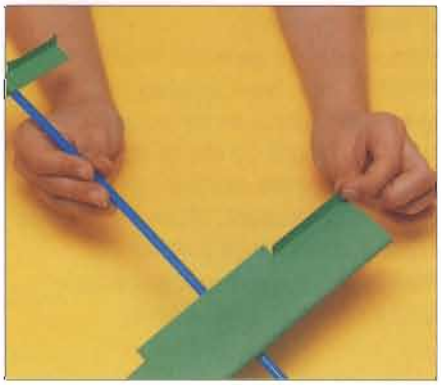
3 Pentru realizarea cozii, îndoiți dreptunghiul mai mic în jumătate, de două ori, pentru a forma un W. Lipiți-i mijlocul pentru a face aripioara. Tăiați de-a lungul celor două linii de 1 cm. Faceți o tăietură de 1 cm pe aripioară pentru crearea cârmei.



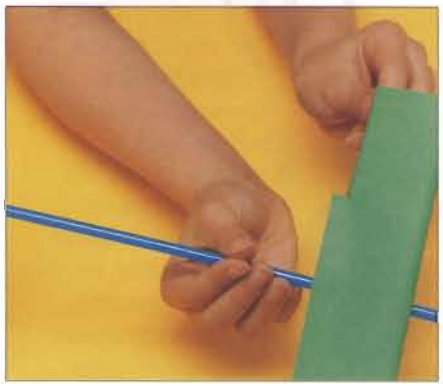
4 Folosiți bandă adezivă pentru fixarea aripilor și a cozii de pai (fuselajul sau corpul avionului). Poziționați aripile la aproximativ un sfert din lungimea paiului.



5 Încercați să reglați suprafețele de control. Îndoiți profundoarele de pe coadă ușor în sus. Acestea vor face ca avionul să urce în timp ce zboară. Îndoiți profundoarele în jos pentru a-l face să coboare.



6 Îndoiți eleronul din partea stângă în sus, iar eleronul din partea dreaptă în jos, la aceeași distanță. Îndoiți cârma la stânga. Acestea vor face ca avionul să se întoarcă la stânga în timpul zborului.

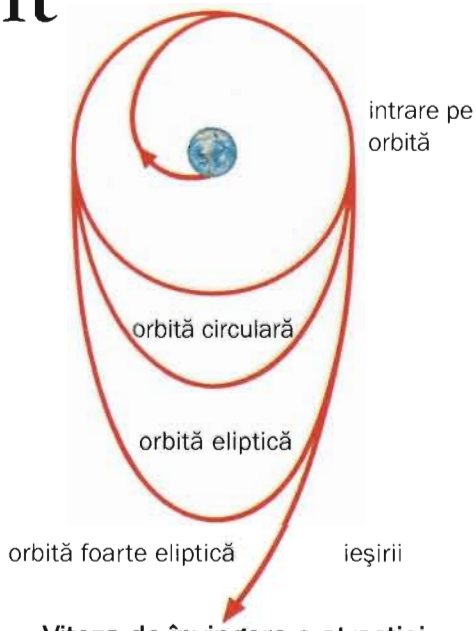


7 Îndoiți eleronul din partea dreaptă în sus și eleronul din partea stângă în jos. Îndoiți cârma ușor la dreapta și avionul se va întoarce la dreapta. Îl puteți face să zboare în cerc?

Lansați-vă avionul aruncându-l constant înainte. Pentru a-l face să zboare mai departe, folosiți agrafe sau plastilină pentru a adăuga greutate vârfului.

Desprinderea de Pământ

Funcția unei rachete spațiale este să transporte un satelit sau astronauți în spațiul cosmic. Pentru a face acest lucru, trebuie să depășească gravitația (forța care trage toate lucrurile spre Pământ). Dacă motoarele unei rachete nu sunt destul de puternice, gravitația va fi mai puternică și va trage racheta înapoi pe Pământ. În cazul motoarelor puternice, încercarea rachetei de a zbura în spațiu este egalizată precis de forța gravitației. Aceste două forțe fiind într-un perfect echlibru, o navă spațială poate continua să înconjoare Pământul. Dacă racheta este mai puternică, poate zbura suficient de repede pentru a scăpa de gravitația Pământului și se poate îndrepta spre Lună sau alte planete. Viteza necesară pentru a face acest lucru se numește viteza de învingere a atracției gravitaționale. O puteți observa în acțiune într-un experiment ce folosește un magnet și bile de rulment. Puteți lansa propriul vostru model de rachetă.



▲ **Viteza de învingere a atracției gravitaționale**
Pentru a merge pe orbită în jurul Pământului, o navă spațială trebuie să ajungă la o viteză de cel puțin 28.500 km/h. În funcție de cât de repede călătorește, nava spațială poate merge pe o orbită circulară, eliptică sau foarte eliptică. Dacă atinge o viteză de 40.400 km/h, nava spațială scapă total de gravitația Pământului.

Lansați o rachetă

1 Așezați o lingură (5 ml) de praf de copt chiar în mijlocul unui prosop din hârtie de 10 x 20 cm. Rulați prosopul și răsuciți-l la capete pentru a ține înăuntru combustibilul reprezentat de praful de copt.

2 Turnați o jumătate de ceașcă de apă și aceeași cantitate de oțet în sticlă. Prindeți fâșii de hârtie sau o panglică de dop cu ajutorul unei pioneze. Lăsați prosopul de hârtie înăuntrul flaconului.

3 Împingeți dopul de plută imediat, astfel încât să se potrivească bine, dar nu prea strâns. Duceți repede sticla afară. Apoi îndepărtați-vă la cel puțin 3 m de ea și priviți ce se întâmplă.

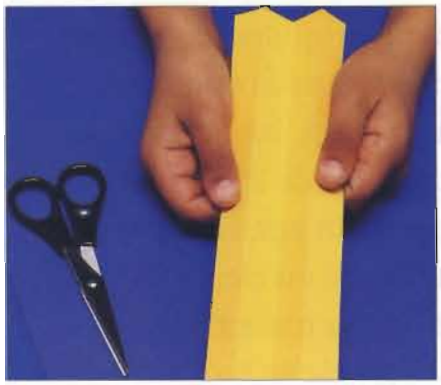
Reacția chimică dintre oțet (reprezentând oxigenul lichid) și praful de copt (reprezentând combustibilul) produce dioxid de carbon. Presiunea gazului din interiorul flaconului împinge dopul. Dopul este aruncat în aer ca o rachetă lansată. Totuși, în cazul unei rachete adevărate, gazul este expulzat din nava spațială reală, propulsând-o înainte.

VEŢI AVEA NEVOIE DE:

Lansaţi o rachetă: praf de copt, prosop de bucătărie, apă, oţet, un flacon de plastic de 2 litri, fâşii de hârtie sau panglică, dop de plută, pioneză.

Scăparea de gravitaţie: carton subţire, liniar, creion, foarfecă, bandă magnetică, aracet, pensulă de lipici, o bucată de plastic de 10 x 5 cm, tavă de copt, plastilină, bandă adezivă, bile de rulment.

Scăparea de gravitaţie

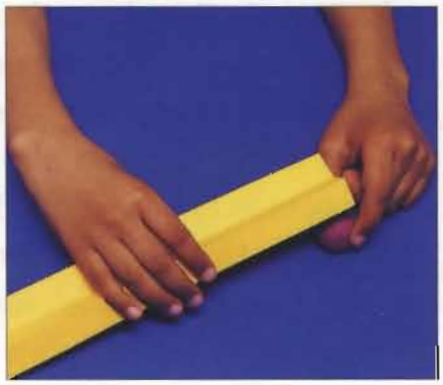


1 Măsuraţi o fâşie de carton subţire de 30 x 10 cm, folosind un liniar. Decupaţi-o cu foarfeca. Îndoiţi-o pe lungime în patru porţiuni spre a alcătui o albie cu forma literei M.

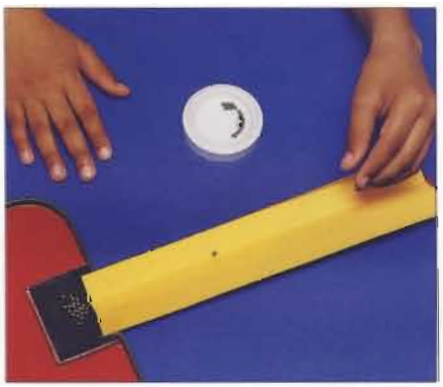
2 Tăiaţi banda magnetică în cinci bucăţele. Lipiţi aceste fâşii scurte de baza din plastic, astfel încât să formeze un pătrat mare, ca în imaginea mai sus.

3 Fixaţi bine magnetul la un capăt al tăvii, cu puţină plastilină. Puneţi-l exact la mijloc. Magnetul simulează forţa de atracţie a gravitaţiei Pământului.

4 Aşezaţi un capăt al albiei pe marginea magnetului. Lipiţi-l de magnet cu bandă adezivă. Albia reprezintă traiectoria unei rachete când se ridică pe orbită.



5 Din plastilina rămasă faceţi o minge rotundă. Aşezaţi mingea dedesubtul celuilalt capăt al albiei în formă de M. Aceasta va ridica albia într-un unghi uşor.



6 La capătul albiei, aşezaţi o bilă de rulment şi lăsaţi-o să se rostogolească. Se va lipi de magnet. Viteza bilei de rulment de-a lungul albiei nu este suficient de rapidă pentru a scăpa de forţa de atracţie a magnetului.

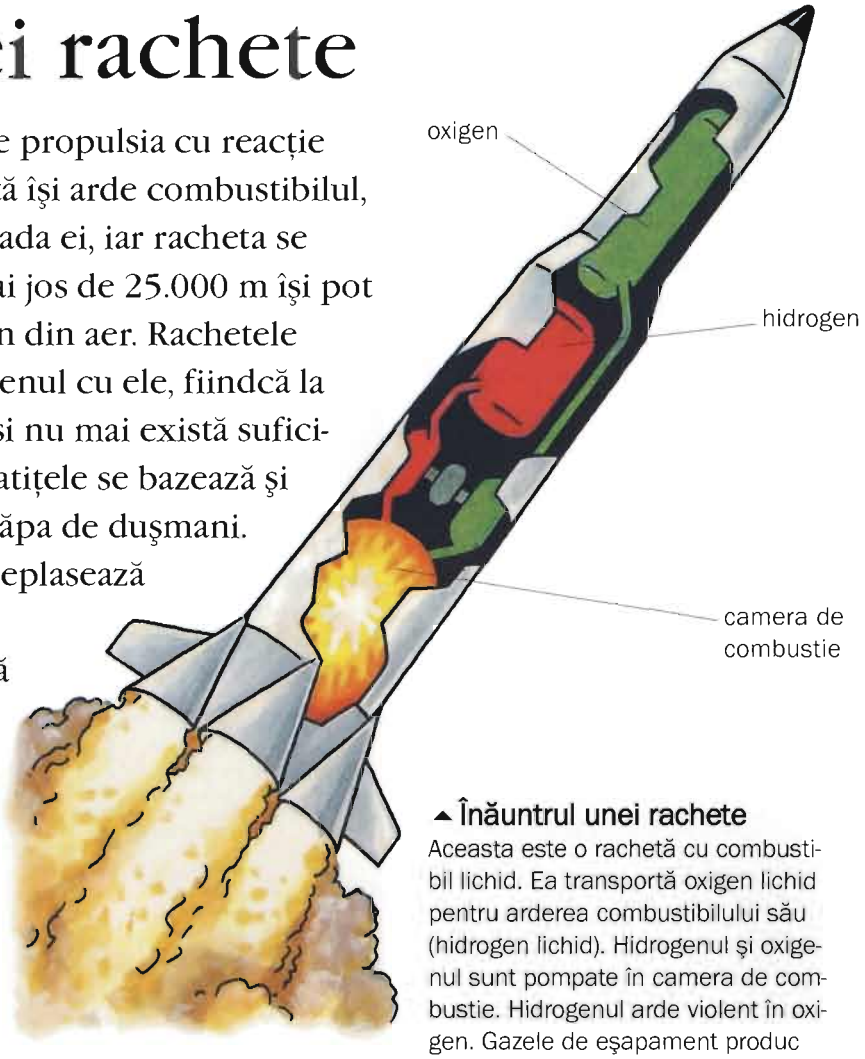
Ridicaţi albia şi rostogoliţi altă bilă de rulment de-a lungul ei. Unghiul mai abrupt sporeşte viteza bilei de rulment.

Continuaţi să ridicaţi albia daţi drumul la bilele de magnet până când una trece iute pe lângă magnet. A atins în cele din urmă viteza de învingere!

Lansarea unei rachete

Rachetele spaţiale se bazează pe propulsia cu reacţie pentru a zbura. Când o rachetă îşi arde combustibilul, un jet de gaze fierbinţi iese din coada ei, iar racheta se ridică. Avioanele care zboară la mai jos de 25.000 m îşi pot arde combustibilul folosind oxigen din aer. Rachetele spaţiale trebuie să transporte oxigenul cu ele, fiindcă la peste 25.000 m aerul se rarefiază şi nu mai există suficient oxigen. Pe fundul mării, caracatiţele se bazează şi ele pe propulsia cu jet pentru a scăpa de duşmani. Ele împroaşcă un jet de apă şi se deplasează repede în direcţia opusă.

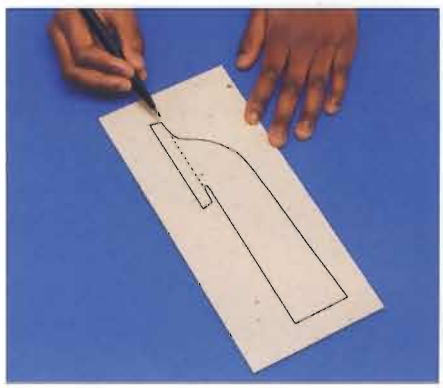
Acest experiment vă arată cum să realizaţi şi să pilotaţi o rachetă ce foloseşte propulsia cu reacţie. Împingerea rachetei depinde de masa de carburant pe care o expulzează în fiecare secundă. Apa este un carburant mult mai bun decât gazul fierbinte, fiindcă este mult mai grea. Urmaţi aceste intrucţiuni cu atenţie şi racheta voastră ar putea zbura până la 25 m deasupra pământului. Poate aveţi nevoie de ajutorul unui adult. Când sunteţi gata pentru un zbor de testare, fixaţi-vă racheta în sus într-un spaţiu deschis, departe de copaci şi clădiri. Această rachetă este foarte puternică – nu aveţi voie să staţi aplecat peste ea când se lansează. Purtaţi haine de care să nu vă pară rău dacă le udaţi tare!



▲ **Înăuntrul unei rachete**
Aceasta este o rachetă cu combustibil lichid. Ea transportă oxigen lichid pentru arderea combustibilului său (hidrogen lichid). Hidrogenul şi oxigenul sunt pompate în camera de combustie. Hidrogenul arde violent în oxigen. Gazele de eşapament produc împingeri uriaşe.

Realizarea unei rachete

VEŢI AVEA NEVOIE DE:
carton simplu, cariocă, flacon de plastic, carton colorat, foarfecă, bandă adezivă rezistentă, pâlnie, cană cu apă, dop de plută, perforator, supapă de aer, tub din plastic, pompă de bicicletă.

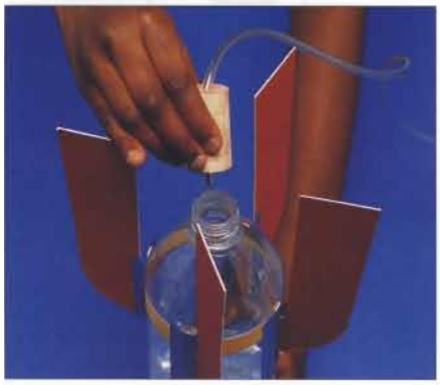


1 Rachetele au aripioare care le fac să zboare drept. Desenaţi şablonul acestei aripioare (cam de 20 cm lungime) pe cartonul simplu şi folosiţi-l pentru a decupa patru aripioare din carton colorat.

2 Decorați-vă flaconul pentru a arăta ca o rachetă. Îndoiți urechea din partea superioară a fiecărei aripioare. Utilizați fâșii lungi de bandă adezivă pentru a prinde strâns aripioarele de flacon.

3 Folosiți pâlnia pentru a umple pe jumătate flaconul cu apă. (Apa este carburantul. Aerul comprimat de deasupra apei va furniza energia care să producă împingerea.)

4 Folosiți perforatorul pentru a găuri cu atenție dopul de plută. Împingeți capătul mai mare al supapei de aer în tubul de plastic. Împingeți supapa prin gaura din dop.



5 Țineți flaconul cu o mână și împingeți dopul și supapa în gâtul său, folosind cealaltă mână. Împingeți-l bine, astfel încât dopul să nu alunece prea ușor.

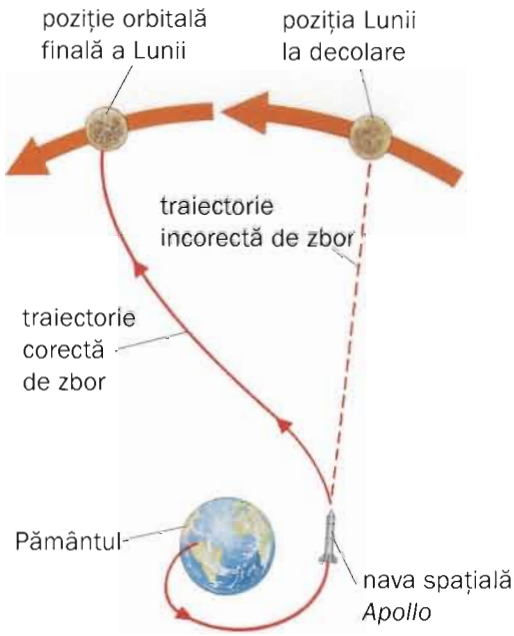
6 Legați celălalt capăt al tubului de plastic la pompa de bicicletă. Întoarceți racheta drept în sus – sunteți gata acum de a vă lansa propria rachetă în spațiu.

Căutați un spațiu de lansare departe de copaci și clădiri. Așezați racheta pe aripioarele sale și spuneți tuturor să se retragă. Începeți să pompați. Bule de aer se vor ridica prin apă. Când presiunea din sticlă ajunge suficient de mare, dopul și apa vor fi forțate să iasă, și racheta va zbura în sus. Aveți grijă să nu stați aplecați peste sticlă!

Călătoria pe Lună

Proiectarea unei călătorii în spațiul cosmic este mai complicată decât zborul aproape de Pământ. Piloții de avioane urmează caracteristicile naturale: dealurile, văile și râurile sau, la altitudini ridicate, folosesc semnalele radio luminoase de pe Pământ sau semnalele de la sateliți. Problema legată de călătoria de pe Pământ pe Lună este că ambele se mișcă, după cum arată primul proiect. Cel de-al doilea proiect arată cum ajunge o navă grea pe Lună. Rachetele renunță la porțiuni din ele însele pe măsură ce înaintează în spațiu, reducând astfel greutatea totală.

Dacă o navă spațială ar fi direcționată exact spre Lună când se ridică de pe Pământ, Luna s-ar mișca pe orbita sa până când nava ar ajunge în punctul ochit. Dacă nava spațială și-ar corecta direcția pentru a urma orbita Lunii, ar folosi prea mult combustibil. Navele spațiale sunt de aceea îndreptate spre poziția în care se va afla Luna în momentul când vor ajunge la ea. Ele se orientează după stele.



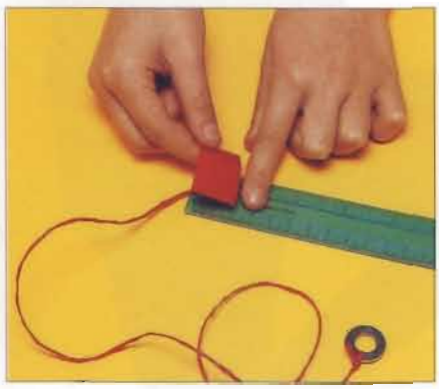
▲ **Ținte mișcătoare**
Această diagramă ilustrează două posibile traiectorii de zbor ale navei spațiale Apollo. Îndreptarea directă spre Lună nu ține cont de mișcarea acesteia de rotire în jurul Pământului. Ruta corectă, eficientă, compensează mișcarea orbitală a Lunii prin îndreptarea rachetei înspre punctul în care se va afla Luna când racheta va ajunge la ea.

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Țintă mișcătoare: sfoară, liniar, foarfecă, bandă izolatoare, șaibă de metal, carte, mingiuțe de hârtie.

Racheta în două etape: două pahare de hârtie sau plastic, foarfecă, balon lung și pompă, bandă adezivă, balon rotund.

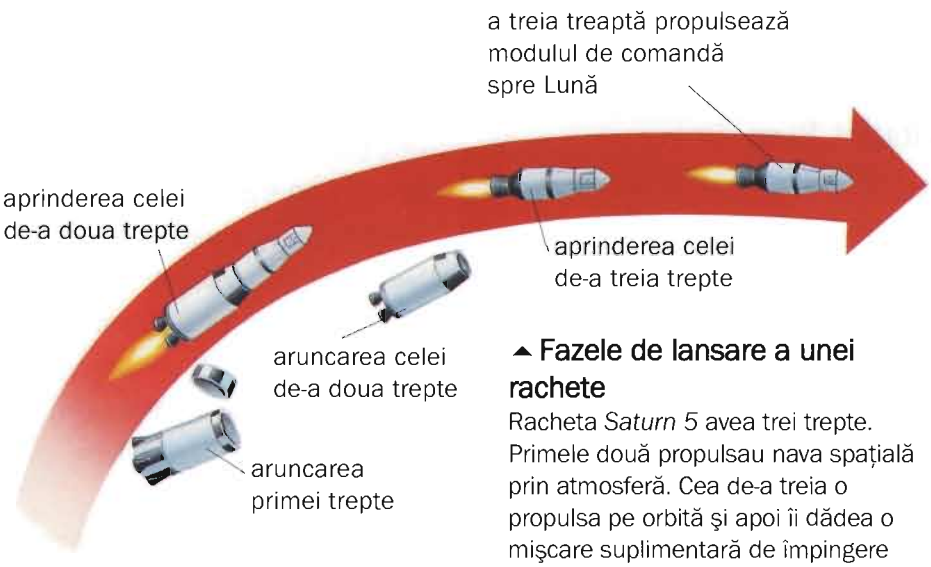
Țintă mișcătoare



1 Măsurați 60 cm de sfoară cu liniarul. Tăiați-o cu foarfeca. Lipiți un capăt al sforii de un capăt al liniarului. Fixați o șaibă de celălalt capăt al sforii.

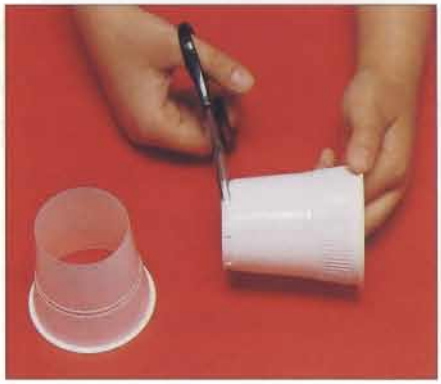
2 Așezați liniarul pe o masă sau o cutie, lăsând sfoara să atârne peste margine. Apăsați-l cu o carte grea. Încercați să loviți șaiba aruncând în ea mingiuțe de hârtie.

3 Începeți să balansați șaiba și încercați să o loviți iar cu mingiuțele de hârtie. Observați cât de greu este să loviți o țintă mișcătoare, asemenea unei nave spațiale îndreptate spre Luna în mișcare.



▲ **Fazele de lansare a unei rachete**
Racheta *Saturn 5* avea trei trepte. Primele două propulsau nava spațială prin atmosferă. Cea de-a treia o propulsa pe orbită şi apoi îi dădea o mişcare suplimentară de împingere pentru trimiterea vehiculului aerospațial direct către Lună.

Rachetă în două trepte



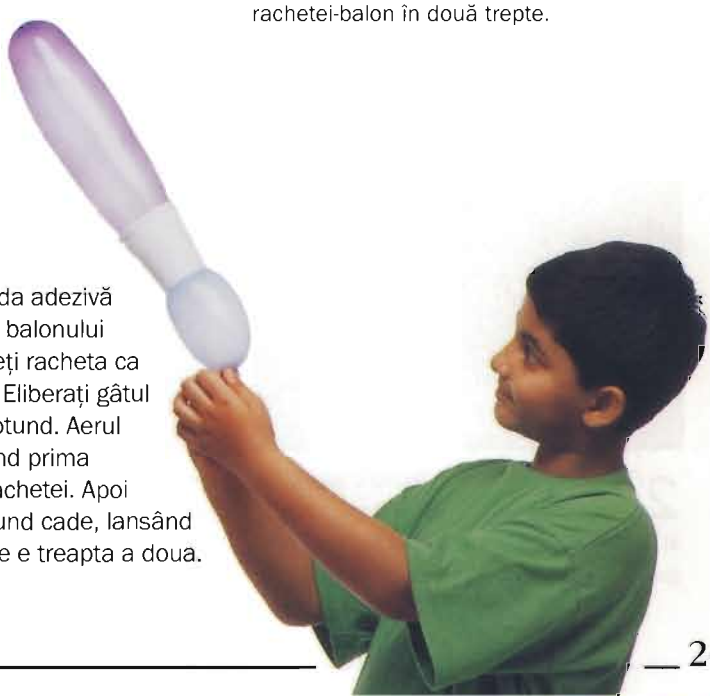
1 Utilizând foarfeca, tăiați părțile de jos a două pahare de hârtie sau plastic. Acestea vor servi drept guler de legare între cele două trepte ale rachetei-balon.

2 Umpleți parțial balonul lung cu pompa. Trageți gâtul balonului prin paharele de hârtie sau plastic. Acest balon va fi cea de-a doua treaptă a rachetei voastre în două trepte.

3 Îndoiți gâtul balonului lung peste marginea paharelor. Lipiți capătul gâtului balonului de pahare pentru a opri scăparea aerului, după cum se arată în imagine.

4 Împingeți cu grijă balonul rotund în capătul deschis al paharelor de hârtie sau plastic, ca în imagine. Acest balon va reprezenta prima treaptă a rachetei-balon în două trepte.

5 Umpleți balonul rotund, astfel încât să apese gâtul balonului lung de interiorul paharelor. Țineți gâtul balonului rotund pentru a menține în el aerul.



Trageți banda adezivă de pe gâtul balonului rotund. Țineți racheta ca în imagine. Eliberați gâtul balonului rotund. Aerul iese, lansând prima treaptă a rachetei. Apoi balonul rotund cade, lansând balonul care e treapta a doua.

Gravitaţia artificială

Călătorii în spaţiu pe orbită sau departe de Pământ nu simt forţa de atracţie a gravitaţiei. Ei se simt imponderabili, ca şi cum ar pluti continuu. Într-o stare de imponderabilitate nu există mişcare ascendentă sau descendentă, fiindcă acestea sunt create de forţa numită gravitaţie. Chiar piloţii şi astronauţii experimentaţi se simt uneori inconfortabil sau rău dacă nu sunt obişnuiţi cu imponderabilitatea. Imponderabilitatea are efecte nocive asupra corpului uman. Staţiile şi navele spaţiale viitoare proiectate pentru zboruri foarte lungi pot crea gravitaţie artificială, pentru a-şi proteja ocupanţii de efectele imponderabilităţii.

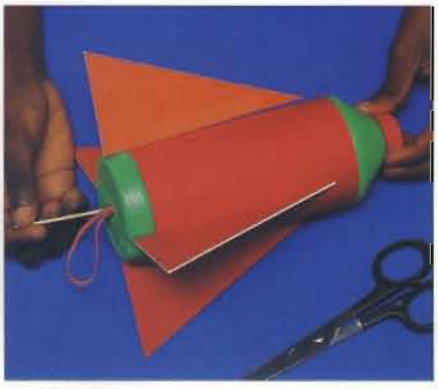
VEŢI AVEA NEVOIE DE:

patru triunghiuri groase de carton (30 x 10 x 22,5 cm), flacon pentru lichid de spălat, bandă adezivă, perforator, scobitoare de lemn, bandă elastică lungă, bandă izolatoare, trei agrafe de hârtie, patent, fâşie groasă de carton (50 x 5 cm), o mărgică, foarfecă, pai, două pahărele de plastic, plastilină, apă, colorant alimentar.

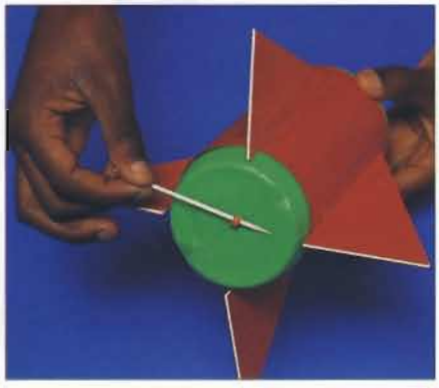
Creaţi o centrifugă

1 Luaţi cele patru triunghiuri din carton şi lipiţi-le de părţile laterale ale flaconului, ca în imagine. Acestea vor oferi centrifugii realizate din flacon o bază mare, stabilă, pe care să stea.

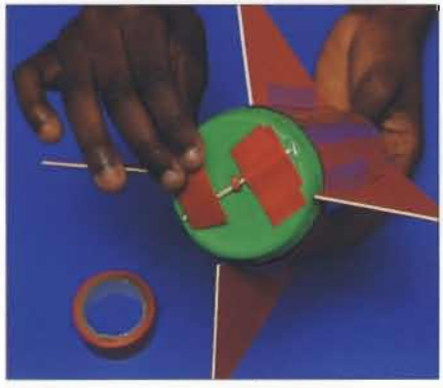
În acest proiect puteţi explora o metodă teoretică de creare a gravitaţiei artificiale, care foloseşte rotaţia, prin realizarea unei centrifuge. Obiectele mişcătoare tind să călătorească în linie dreaptă. Când răsuciţi o minge la capătul unei bucăţi de sfoară, ea încearcă să se desprindă şi să urmeze o linie dreaptă, fiind oprită doar de sfoară. Înăuntrul unei nave spaţiale, pereţii exteriori rezistenţi ar opri astronauţii să se desprindă şi să se mişte în linii drepte. Acest lucru ar da impresia că astronauţii sunt atraşi de Pământ, şi ar simula efectul gravitaţiei de pe Pământ.



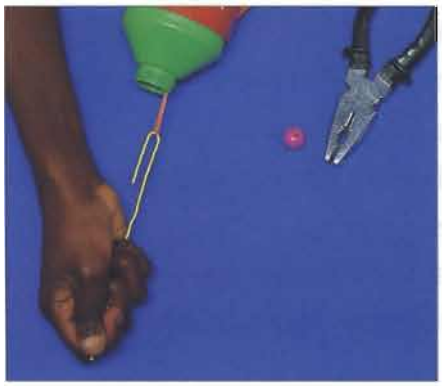
2 Folosind perforatorul, faceţi o gaură pe fundul flaconului. Împingeţi un capăt al benzii elastice aproape în întregime în gaură, folosind o scobitoare de lemn.



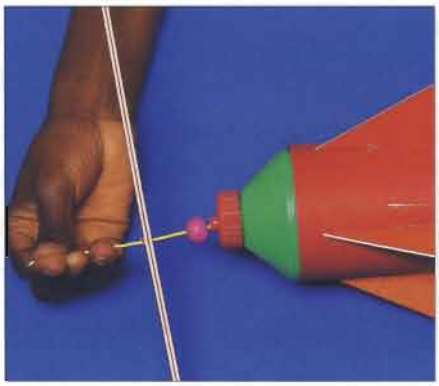
3 Treceţi scobitoarea de lemn chiar prin mica buclă a benzii de elastic ce iese din gaură, ca în imagine. Lăsaţi părţi egale din scobitoare de ambele părţi ale centrului flaconului.



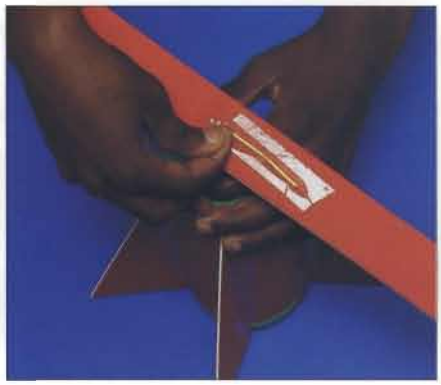
4 Luaţi banda izolatoare şi fixaţi bine scobitoarea de flacon. Asiguraţi-vă că scobitoarea este prinsă suficient de bine încât să nu se poată mişca.



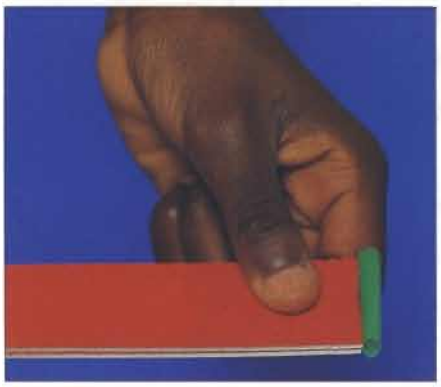
5 Îndreptați un capăt al unei agrafe cu patentul. Băgați vârful încârligat al agrafei în gâtul flaconului. Prindeți banda elastică cu cârligul şi trageți-o.



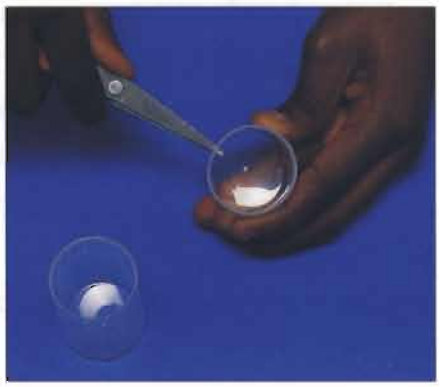
6 Folosind un perforator, faceți o gaură în mijlocul unei fâşii de carton de 50 x 5 cm. Treceți capătul agrafei încârligate prin mărgea. Apoi introduceți-l prin gaura din carton.



7 Îndoiți cu grijă capătul agrafei în jos, spre fâşia de carton. Folosind bandă adezivă, fixați bine capătul agrafei, după cum se arată în imagine.



8 Utilizați foarfeca pentru a tăia două bucăți scurte din firul de pai. Fiecare bucată ar trebui să măsoare 5 cm lungime. Fixați o bucată la fiecare capăt al fâşiei de carton, cu bandă adezivă.



9 Luați unul dintre paharele mici de plastic. Faceți atent o gaură cu foarfeca pe fiecare parte a paharului, aproape de gura sa. Acum faceți găuri în cel de-al doilea pahar, în acelaşi mod.

Fixați centrifuga de o suprafață netedă, cu plastilină. Umpleți paharele cu apă la un sfert din capacitatea lor. Adăugați colorant alimentar pentru ca apa să se vadă clar. Apoi întoarceți fâşia de carton până când banda elastică este răsucită. Eliberați fâşia şi priviți paharele învârtindu-se repede. Paharele zboară spre exterior, dar apa este menținută pe loc de bazele celor două pahare.

10 Îndreptați două agrafe de hârtie cu patentul. Treceți o agrafă prin fiecare pai. Îndoiți capetele agrafelor în cârlige, folosind patentul. Introduceți capetele agrafelor prin găurile din pahare.

Munca în spaţiu

▲ **Activitatea desfăşurată într-un costum spaţial**
Costumele spaţiale voluminoase fac dificilă activitatea din spaţiu. Proiectanţii costumelor spaţiale încearcă mereu să le îmbunătăţească. Cu cât costumul este mai flexibil, cu atât mai puţin obositor va fi să se lucreze în el. Acest lucru înseamnă că un astronaut poate lucra afară perioade mai lungi, un lucru binevenit când fac reparaţii.

Nu există gravitaţie în afara cabinei presurizate a echipajului dintr-o navă aflată în spaţiu. Acest lucru face activitatea mai dificilă decât pe Pământ. Pe Pământ, gravitaţia ne trage în jos, către sol. Putem folosi apoi frecarea împotriva pământului spre a ne mişca. Dacă un astronaut imponderabil ar împinge un mâner în gravitaţie zero, el ar zbura în direcţia opusă! Acest lucru înseamnă că astronauţii trebuie să fie ancoraţi de ceva solid înainte să întreprindă orice activitate. Costumul spaţial îngreunează şi mai mult mişcarea. Astronautul trebuie să se lupte cu costumul pentru a închide mâna sau a îndoi o mână sau un picior. Mănuşile de la costumul spaţial au nişte terminaţii fine din cauciuc la degete, astfel încât astronauţii să poată simţi lucrurile prin ele, dar simţul lor tactil este totuşi limitat. Primul proiect simulează experienţa activităţii dintr-un costum spaţial. Apoi realizaţi un braţ de robot asemănător sistemului de manipulare a navei care este folosit pentru lansarea şi recuperarea sateliţilor.

Munca în spaţiu

1 Luaţi piuliţele şi bolţurile, şi aşezaţi-le pe o masă. Încercaţi acum să le apucaţi şi să le strângeţi. Ar trebui să vi se pară o sarcină foarte uşor de realizat!

2 Încercaţi să strângeţi piuliţele şi bolţurile cu mănuşile pe mână. Acest lucru e mai dificil, la fel ca încercarea de a realiza o sarcină delicată pe Pământ purtând mănuşile voluminoase ale unui costum spaţial.

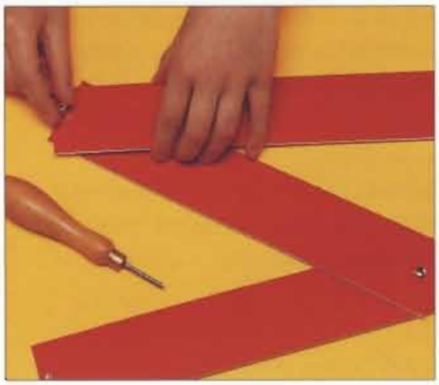
3 Umpleţi bazinul cu apă. Adăugaţi piuliţele şi bolţurile. Încercaţi să le strângeţi cu mănuşile pe mână. Acest lucru e foarte dificil, tot aşa ca activitatea desfăşurată într-un costum spaţial în afara unei nave.

Realizați un braț robotic

VEȚI AVEA NEVOIE DE:

Munca în spațiu: piulițe și bolțuri, mănuși de cauciuc, bazin, apă.

Realizați un braț de robot: carton gros, liniar, foarfecă, perforator, două agrafe, pivot, cârlig de tablou, două agrafe de hârtie, minge de plastilină.



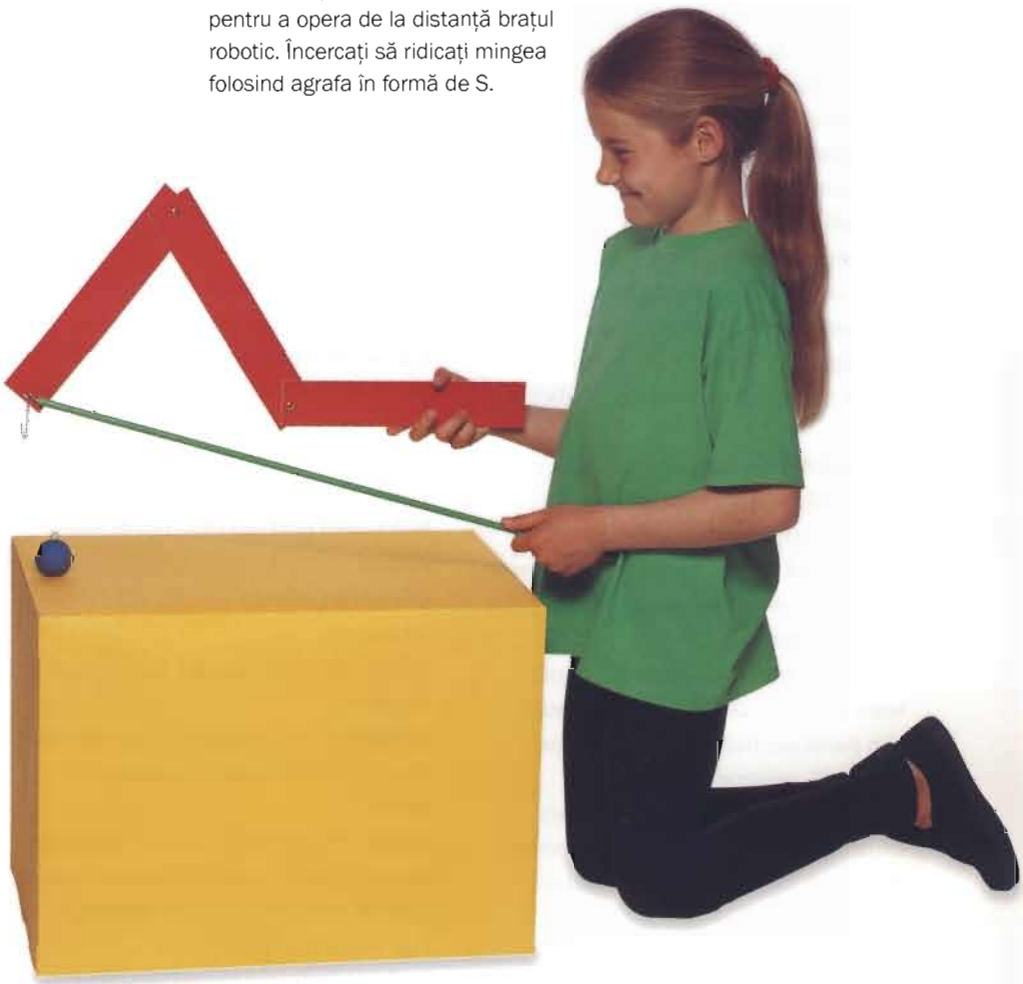
1 Folosiți liniarul pentru a măsura trei fâșii de carton de 28 x 5 cm. Decupați-le. Folosiți perforatorul pentru a face o gaură de 2,5 cm la capetele fiecărei fâșii. Uniți fâșiile cu agrafele.

2 Luați cârligul și înșurubați-l în capătul pivotului. Pivotul va fi utilizat pentru a controla de la depărtare brațul robotic, tot așa cum astronauții din navele spațiale operează de la distanță brațul robotic.

3 Îndoiți cu grijă una dintre agrafele de hârtie sub forma unei litere S. Pentru prinderea agrafei, treceți-o prin capătul brațului de carton, ca în imagine.

4 Luați plastilina și faceți din ea o minge cam de mărimea unei nuci. Apoi luați a doua agrafă și împingeți-o cu putere în minge, după modelul din imagine.

Treceți cârligul de pe pivot prin gaura de la capătul brațului de carton. Mișcați pivotul pentru a opera de la distanță brațul robotic. Încercați să ridicați mingea folosind agrafa în formă de S.



Pt. Mirun

Scan by waspul

Glosar

A

adâncimea de câmp În fotografie, distanța dintre cea mai apropiată și cea mai depărtată parte clară a unei imagini.
aer comprimat Aerul ce a fost strâns într-un volum mai mic decât cel obișnuit.
aerodinamic O formă care se mișcă prin aer sau apă în cel mai eficient mod, având cea mai mică rezistență față de frânare sau frecare.
aerodinamică Felul în care se mișcă obiectele prin aer.
aliaj Un material, de obicei metal, ca bronzul sau alama, format dintr-un amestec de alte metale sau nemetale.
angrenaj O roată dințată proiectată pentru a interacționa cu alte roți dințate ce transferă mișcarea într-un mod controlat.
antenă parabolică O antenă mare, ca o farfurie, utilizată pentru recepționarea semnalelor în transmisiunile radar, ale radio-telescoapelor și prin satelit.
arbore cotit Un ax ce are părți îndoite în unghiuri drepte, astfel încât mișcarea sus-jos să poată fi transformată într-o mișcare circulară.
arbore cu came Un mecanism ce creează o mișcare regulată, oscilantă, ca deschiderea și închiderea unei valve din capul cilindrului unei mașini.
aripă Un obiect ce creează o ridicare în aer.
artificial Ceva care nu este creat ca parte a unui proces natural sau cu materiale ce apar în mod natural.
atmosferă Stratul de aer ce înconjoară planeta și este menținut pe loc de gravitația planetei.
atom Cea mai mică parte existentă a unui element. Este alcătuit din multe alte particule mai mici, printre care electroni, neutroni și protoni.
autofocalizare O trăsătură a unei camere ce reglează automat obiectivul pentru ca imaginea să fie focalizată.

B

bacterie Un organism viu simplu, constând de obicei într-o singură celulă.
baterie Un recipient de substanțe chimice ce reținând o sarcină electrică.
bază de date O stocare organizată de informații.
busolă Un instrument ce conține o fâșie magnetizată de metal, folosită pentru găsirea direcției.

C

CAD Design asistat de computer.
camera frânelor Un vagon din spatele trenurilor ,utilizat pe la mijlocul secolului al XIX-lea. Un șef de tren ce mergea în camera frânelor acționa frânele la instrucțiunile mecanicului de locomotivă.
cameră digitală Un aparat foto ce realizează imagini electronice care sunt descărcate pe un computer pentru a fi vizionate.
camuflaj Adoptarea unor culori, structuri sau texturi anume, pentru a se combina cu mediul și pentru a fi ascuns ori deghizat.
carburant Combustibilul sau forța ce determină un lucru să meargă înainte, asemenea carburantului dintr-o rachetă.
carcasă Rama sau corpul unei nave sau al unui avion.
cârmă Un mecanism de control al direcției unui vas ori a unui avion.
CD-ROM (compact disc cu memorie ce poate fi doar citită) Un disc computerizat portabil, similar unui CD audio, ce stochează informații.
cheie de boltă Piatra centrală din bolta unui pod sau din cupola unei clădiri.
cilindru O formă scobită sau de tub rezistent.
climă Structura tipică a vremii dintr-o regiune.
clorofilă Pigmentul verde al plantelor, care absoarbe energia luminii de la Soare.
cocon Un înveliș de mătase, protector, cum e cel secretat de viermii de mătase și de larvele altor insecte, pentru a proteja nimfele în dezvoltare.
cod binar Codul digital pe care îl folosesc computerele, alcătuit din două cifre, 0 și 1.
condensare Procesul prin care vaporii de apă devin lichid.
conductor Un material prin care poate circula căldura sau electricitatea.
contragreutate O greutatea ce echilibrează altă greutate.
convecție Ridicarea aerului cald sau a unui fluid, determinată de faptul că este mai ușor decât ce e în jur.
cristal Un mineral sau o altă substanță ce alcătuiește o formă regulată, tridimensională.
culori primare Roșu, albastru și verde sau roz, albastru-cian și galben. Aceste culori sunt baza tuturor celorlalte nuanțe și culori.
cuplare Un mecanism de conectare ce unește o locomotivă de un vagon pentru a forma un tren.

D

date Informații.
densitate Termen care arată cât de aglomerată este materia dintr-o substanță.
deplasare ascendentă Forța care face o navă să plutească sau un avion să decoleze.
depunere Sedimentarea unui material, mai ales a materialului erodat din învelișul Pământului și transportat de râuri, mări și gheață.
deriva continentală Teoria general acceptată potrivit căreia continentele se mișcă încet în jurul lumii.
descompunere Spargerea rocii și a altor materiale când sunt expuse vremii.
diafragmă O gaură din spatele obiectivului unei camere, care poate fi reglată spre a lăsa să pătrundă mai multă sau mai puțină lumină pe film.
dioxid de carbon Un gaz incolor și inodor, ce conține elementele carbon și oxigen, care face parte din aer.
dragare O forță ce acționează în direcția opusă mișcării și creează rezistență.

E

ecartament Distanța dintre șinele de cale ferată. În Marea Britanie, SUA și majoritatea Europei, ecartamentul este de 1,435 mm.
ecosistem O comunitate de lucruri vii ce interacționează reciproc și cu împrejurimile.
Ecuator Cercul imaginar din jurul centrului Pământului, între Emisfera Nordică și cea Sudică, unde ziua și noaptea sunt egale ca durată, iar clima este constant caldă sau umedă.
efort Forța aplicată unei pârghii sau altei mașini simple pentru mișcarea unei greutăți.
electricitate O formă de energie determinată de mișcarea electronilor (particule cu sarcină) din atomi.
element O substanță care nu poate fi dezintegrată prin procese chimice în părți mai simple.
eleron O clapă mișcătoare de pe marginea (spatele) aripii unui avion.
elice Un mecanism cu pale, care se rotește și împinge un vehicul cum ar fi un vapor sau avion.
emisfere Jumătatea superioară și jumătatea inferioară a Pământului, împărțite de Ecuator și numite Emisfera Nordică și Emisfera Sudică.
energie geotermală Energia creată de căldura rocilor din subteran.
epicentru Regiunea de pe suprafața Pământului care se află chiar deasupra focarului unui cutremur.
eroziune Spălarea treptată a pământului de către agenții de erodare ca gheața, ploaia și valurile.
evaporare Procesul de transformare a unui lichid în vapori
exoschelet Scheletul exterior – carcasa dură ce protejează părțile moi ale corpului unei insecte.
expuneri Fotografiile de pe un film.

F

falie O crăpătură în crusta Pământului, care determină alunecarea unui bloc de rocă peste altul adiacent.
fax Un dispozitiv ce fotocopiază, trimite electronic și recepționează cuvintele scrise și imaginile printr-o linie telefonică.
fertilizare Actul sau procesul realizat de partea masculină a unei plante sau de un animal mascul, care le permite oului sau ovarelor unei femele să producă pui.
fir cu plumb O sfoară cu o greutate la un capăt, folosită pentru a verifica dacă o clădire este verticală.
foioase Copacii și arbuștii ce își leapădă frunzele la începutul iernii.
forță O interacțiune caracterizată sub diferite forme (de atracție, respingere, frecare etc.)
fosile Resturile, conservate în rocă, ale unei făpturi ce trăia în trecut.
fotosinteză Procesul prin care plantele produc hrană folosind energia din lumina solară.
frână O placă sau un disc ce încetinește o suprafață mișcătoare, apăsând-o.
fricțiune Forța determinată de două suprafețe care se freacă. Ea duce la încetinirea mișcării și la producerea de căldură.
fumarolă O deschizătură în pământ din regiunile vulcanice, pe unde aburul și gazele pot ieși.

G

genera A produce energie, ca electricitatea.
geologie Studiul științific al originii și structurii unei planete și a rocilor sale.
germinare Punctul în care sămânța unei plante sau un ovul dintr-un animal este fertilizat și începe să se dezvolte.
gheizer O fântână de aburi și apă care țâșnește printr-o deschizătură de pământ în regiunile vulcanice.
gravitație Forța de atracție ce există între Pământ și diferite corpuri.

H

hard-disc Discul principal de stocare al unui computer, care înglobează sistemul de operare și fișierele de aplicație.
hardware Tot echipamentul ce formează un computer – hard-discul, monitorul, tastatura, mouse-ul etc.
hibernare O stare în care multe animale își economisesc energia, rămânând inactive, pentru a supraviețui pe timpul iernii.
hidraulică Folosirea apei sau a altor lichide pentru punerea în mișcare a mecanismelor cum sunt pistoanele.
hidrometru Instrument pentru măsurarea densității lichidelor.
higrometru Instrument de măsurare a umidității.

I

imponderabilitate În spațiu, o stare în care un obiect nu mai are nicio greutate, fiindcă nu este afectat de atracția gravitațională.
infraroșu Radiația electromagnetică cu o lungime de undă între capătul roșu al spectrului vizibil și microundele și undele radio.
izola A acoperi sau a proteja ceva pentru a reduce cantitatea de căldură sau electricitate ce intră și iese din acel lucru.
izvoare fierbinți Apa care a fost încălzită în subteran și iese la suprafață în regiunile vulcanice.

Î

încărcătură 1. Bunurile transportate pe calea ferată, pe pământ, pe mare sau cu avionul.
încărcătură 2. Greutatea mișcată de o pârghie sau alt mecanism.
învelișul Pământului Cel mai din afară strat solid de rocă al planetei Pământ.

L

larvă Stadiu imatur din viața multor insecte, amfibieni și pești.
lavă Rocă fierbinte, topită, ce iese din vulcani, numită magmă când se află în subteran.
lentilă Un obiect transparent, ca sticla, curbat pe o parte sau pe ambele. O lentilă îndoaie (refractă) și

direcționează razele de lumină pentru a forma sau modifica o imagine.
levier de cuplare O legătură ce conectează roțile principale de pe ambele părți ale unei locomotive.
litosferă Stratul exterior, rigid, al Pământului, incluzând învelișul și partea superioară rigidă a mantalei.
loc fierbinte Un loc unde dârele de rocă topită din mantaua Pământului creează zone izolate de activitate vulcanică.
locomotivă Un motor acționat de aburi, mecanism diesel sau electricitate, folosit pentru tragerea vagoanelor unui tren.

M

macaz Șine de o cale ferată, care ghidează roțile unei locomotive spre o altă porțiune a liniei.
magmă Rocă fierbinte, topită, din interiorul Pământului, numită lavă când iese la suprafață.
magnetism O forță invizibilă din unele elemente, mai ales în fier, care determină alte elemente de fier să fie respinse sau atrase.
manta Strat foarte adânc de rocă de sub învelișul Pământului.
masă Cantitatea de materie existentă într-o substanță sau obiect. Masa se măsoară în kilograme, tone etc.
material rulant Locomotivele, vagoanele de pasageri și de marfă și orice alte vehicule ce merg pe o linie ferată.
mediu Condițiile externe în care oamenii, animalele și plantele trăiesc pe Pământ.
metamorfoză Schimbare, precum cea prezentă în ciclurile de viață ale unor animale, ce presupune o schimbare totală a formei, aspectului și a altor caracteristici.
meteorolog O persoană care studiază știința și structurile vremii și ale climei.
mineral O substanță ce apare în mod natural, găsită în roci.
moară de vânt Un dispozitiv pentru măcinare sau pompare, pus în mișcare de giruete sau pânze care sunt mișcate de vânt.
monocrom În tonuri de negru și alb, fără alte culori.
monoșină Cale de rulare suspendată sau terestră, având o singură șină.
motor cu reacție Un tip de motor care propulsează un vehicul, ca o mașină sau un avion, prin expulzarea puternică a gazelor fierbinți.
motor Un mecanism ce folosește energia din combustibil pentru a produce mișcare.
mucegai Un tip de ciupercă ce se găsește adesea pe mâncarea uscată sau stricată.
mumie Un corp îmbălsămat sau conservat.

N

navetă spațială Un vehicul proiectat pentru a fi utilizat pentru cel puțin 100 de zboruri în spațiu.
negativ În fotografie, imaginea de pe un film developat, din care sunt realizate pozitivele fotografice. Culorile unui negativ sunt inversate, astfel încât zonele întunecate par luminoase, iar zonele luminoase par întunecate.

O

obturator Mecanism al aparatului foto ce controlează durata în care i se permite luminii să cadă pe film.
omidă Larva unui fluture.
orbită În astronomie, traiectoria curbată urmată de o planetă, corp ceresc sau alt obiect, în jurul altei planete sau corp ceresc.
ordin O grupare majoră de animale, mai mare decât o familie.
organism Orice lucru viu, ca o plantă sau un animal, capabil de a se dezvolta și reproduce.
osmoză Trecerea unui solvent ca apa dintr-o soluție mai diluată într-una mai concentrată.

P

paleontologie Studiul fosilelor.
pârghie O bară lungă ce se mișcă în jurul unui pivot, ajutând la deplasarea unui obiect greu.
piston Un mecanism cilindric ce se mișcă în sus și-n jos ca răspuns la aplicarea și eliberarea presiunii dintr-un lichid sau gaz.
pivot Un punct central în jurul căruia se mișcă, se balansează ori se leagănă un lucru.
plan focal Zona din spatele unui aparat foto, unde este întins filmul.
plante perene Plantele care au frunze tot timpul anului.
plastic Un material durabil, sintetic, ușor de modelat sau de potrivit cu ajutorul căldurii.
platformă continentală Zona de apă puțin adâncă din oceane din jurul continentelor.
plăci tectonice Cele 20 sau mai multe lespezi gigantice de rocă ce formează suprafața Pământului.
precipitații Orice formă de apă (ploaie, grindină, lapoviță sau zăpadă) ce cade din aer pe pământ.
presiunea aerului Forța cu care aerul apasă lucrurile. Schimbările din presiunea aerului determină mișcarea aerului și cauzează stările diferite ale vremii.
prismă O sticlă de o formă specială, folosită pentru descompunerea luminii albe a spectrului sau pentru refractarea razelor de lumină de pe traiectoria lor normală.
profundor La avion, flapsul mobil de pe coadă sau aripa din spate, care face ca vârful să se ridice sau să se aplece.
propulsie Forța care împinge înainte un obiect, cum ar fi un avion.
propulsie cu reacție Mișcarea reactivă a unui jet de fluid sau gaz.
proră Partea din față a unei corăbii.
prototip Primul model funcțional al unei mașini dintr-un proiect.
pupă Stadiu inactiv din ciclul de viață al multor insecte ca fluturii și moliile.

R

RAM (memorie cu acces aleatoriu) Memoria unui computer ce stochează temporar datele până când computerul este oprit.
reacție chimică Procesul prin care

una sau mai multe substanțe reacționează și se transformă într-una sau mai multe substanțe cu proprietăți diferite.
refracție Îndoirea sau devierea razelor de lumină.
ridicare Forța generată de către o aripă, ce contracarează forța gravitațională și menține un obiect în aer.
roată de ghidare Roata din partea frontală a unei locomotive.
roată hidraulică O turbină simplă, rotită de apă, folosită pentru acționarea unei mașinării.
roată principală Roata unei locomotive care se rotește acționată de puterea motorului cu aburi.
rocă metamorfică Rocă transformată chimic de căldură sau presiune pentru a forma o rocă diferită.
rocă sedimentară O rocă formată din particule minerale care au fost transportate de vânt sau de o apă curgătoare și s-a acumulat în straturi pe fundurile lacurilor sau ale mărilor și oceanelor.
rocă vulcanică O rocă ce se formează când magma (rocă fierbinte, topită) se răcește și devine solidă. Unul dintre cele trei tipuri principale de rocă creată din rocă fierbinte topită din interiorul Pământului, răcită și solidificată.
ROM (memorie care se poate doar citi) Memoria computerului care stochează permanent informațiile.

S

satelit Un corp celest sau artificial ce orbitează în jurul unei planete sau al unei stele.
savană Pășune tropicală.
sediment Particule solide de rocă sau de alt material.
seismologie Studiul cutremurelor.
sistemul solar Familia de planete, sateliți și alte corpuri care se rotesc în jurul Soarelui.
software Aplicațiile ce permit computerelor să realizeze diferite activități.
soluție Un amestec de substanțe solide și lichidul în care a fost complet dizolvat.
sondă spațială O navă spațială robotizată, ce funcționează în spațiul cosmic.
specie Un grup de animale ce împărtășesc caracteristici asemănătoare și se pot reproduce împreună.
spectrul luminii Culorile în care poate fi descompusă lumina.
stație spațială Un satelit mare, artificial, în care astronauții trăiesc și muncesc.
substanță chimică O substanță folosită de oamenii de știință în industrie sau acasă.
supapă Un mecanism ce controlează fluxul unui lichid.

T

tectonică Studiul structurilor ce alcătuiesc suprafața Pământului.
telescop reflectant Un telescop ce folosește oglinzi.
telescop refractant Un telescop ce folosește lentile.
termometru Un instrument de măsurare a temperaturii.
timp de expunere Timpul necesar unui aparat pentru a face o fotografie.
topit Ceva solid care a fost topit, ca lava, reprezentând rocă lichidă.
torace Parte a corpului unei insecte, dintre cap și abdomen, care susține aripile și picioarele.
tracțiune cu aburi Mișcare de tragere obținută prin transformarea apei în aburi.
transpirație Procesul din ciclul apei prin care plantele eliberează vapori de apă în aer.
tropical Un climat foarte cald și umed.
tropice Părți din suprafața Pământului aflate între Tropicul Racului și Tropicul Capricornului.
turbină Un mecanism ca o elice, condus de curenți foarte rapizi de gaz, de vânt sau apă.
turbulență Mișcarea aerului sau a apei ce constă în vârtejuri în direcții întâmplătoare, fără flux lin.

U

umiditate Cantitatea de apă sau umezeală din aer.
undă acustică Energia ce transmite sunetul.

V

val mareic Un val oceanic uriaș.
vânt Aerul ce se mișcă în relație cu suprafața Pământului.
viteza de învingere a atracției gravitaționale Viteza minimă pe care trebuie s-o aibă un corp pentru a scăpa de forța gravitațională a unei planete.
vreme Starea atmosferei într-o perioadă de timp, într-un loc.

Index

A

acvariu 94, 95
aerodinamică 228-9
albatros uriaş 114
amonit 62
andezit 58
anemometru 26
animal
  cu sânge rece 100
  vezi şi păsări; insecte
  traseele şi urmele paşilor de animale 96-7
anotimpuri 10, 11
antene parabolice *vezi* antene radio
antene radio 182, 184, 185
Anzi 40
aparat foto 176
  diafragmă 178, 179
  film 174
  lumina 172-3
  obturator 178
  orificiu 176-7, 178
  reflexie prin obiectiv 176, 177
apă
  ciclu 22
  măsurarea densităţii 194
  modelarea peisajului 20-1
  şi plantele 24, 80, 81, 84-5
  vapori 22, 80, 81
  vezi şi umiditate
arbore cotit 216, 218
arbori cu came 220, 221
aripă 230-1
aripă portantă 202, 203
aripi
  ale păsărilor 127
ascunzători tepee 117
ascunzătorile păsărilor 116-7
aspiratoare 154, 155
atomii din cristale 56
avantaj mecanic 146
avion
  acţionat de propulsor 234
  cu reacţie 232
  modele de avioane 236-7

B

balanţă 148, 149
balon 226, 227
barcane 26
bazalt 58
bazine flotabile 202, 204
bărci de salvare 202
bărci din stuf 190
beton 136, 137
binoclu 116
braţe de pârghii 146
bufniţe 118
  cocoloaşe 125

C

camera obscură 172, 173
capcană 98-9
caracteristici termale 52-3
carburator 220
carcasă 196-7, 198, 199
  scobită 194, 195
cârmă 200, 201
catamaran 198
câinii-babei 72
călătoria şi zborul 126-7
ciment natural 61
cocoloaşe de păsări 124, 125
cod binar 164
compas 158, 159
  buclă 161
condensare 22
conglomerate 60, 61
conifere 78
conservare şi descompunere 134-5
construirea unui adăpost 90, 91
continente
  mişcare 30, 31
  plăcile învelişului 38
conuri de copaci 78, 79
copaci 74
  circumferinţă 75
  eşantioane 78-9
  de foioase 74
  germinarea unei ghinde 81
  identificare 74, 75
  inele de creştere 29, 75
  insecte pe 102, 103
  înălţime 75
  măsurarea coroanei 77
  rădăcini 84
  scoarţă 74, 76-7, 79
  vezi şi păduri
  realizarea unei hărţi a copacilor 103
corăbii şi vapoare
  bărci autoreglabile 202
  bărci de salvare 192-3
  bărci simple 190-1
  carcase exterioare 194, 195, 196-7, 198, 199
  măsuri de siguranţă 202-3
  navă de transport 198, 199
  plutire 194-5
  puterea şi plutirea pe mare 200-1
  stabilitate 198-9
costume spaţiale 246
cremă antiseptică 135
cuiburi 120-1
culori secundare 170, 171
curcubeu 172
curele de ventilatoare 222-3
curenţi oceanici 16, 17
curgerea plastică 44
cursa formelor 228
cursă magnetică 168
cutii pentru cuiburi de păsări 121
cutremure 30, 32-3
  cauze 38
  epicentru 32
  focar 32
  măsurare 34-5, 36-7

D

defileuri de râuri 20
deltă 20, 21
densitatea rocilor sau a mineralelor 66, 67
deplasare ascendentă 194, 195
descompunere 70
descompunerea (dezintegrarea) din sol 72-3
design asistat de computer 224
despădurire 92
detergent de spălat 57
dezintegrare 134
  prevenire 135
  vezi şi descompunere
dioxid de carbon 132, 238
  din vulcani 46, 47, 50, 51
  şi plantele 80
discuri zburătoare 230
dispozitiv de prindere 148, 149
domenii magnetice 156
drojdie 132-3

dune de nisip 26
dune longitudinale 26

E

ecosisteme 70
efectul de praştie 184
electroliză 130, 131
electromagnetism 162-3
  Jocurile Olimpice 168, 169
eleron 236-7
energie
  creare 150-1
  din lichid şi aer 154-5
epicentru 32
epifite 82-3
erguri 26
eroziunea prin apă 20-1
evaporare 81
examinarea unui sit 144-5
exoschelet 100

F

Falia San Andreas 32
falii 38, 39
  vulcani 42
fasmide 104, 105
fax 170
filme de aparate foto 174
fir cu plumb 144
flori 102
  pe copaci 79
fluturi de zi şi de noapte 108-9
  grădină pentru fluturi 108, 109
  omizi 108, 110-111
formarea munţilor 30, 38, 39, 40-1
formarea ţiţeiului 130
fosa din mijlocul Oceanului Atlantic 30
fosă oceanică 30
fosile 62-3
fotogramă 174, 175
fotosinteză 80, 82
frânare 226, 228
frâne de maşină 220-1
fructe 88-9
frunze
  de copaci 78, 79
  nervuri 82
fulger 150
fumarole 52
furnici 112-13

G

gaze
  atomii din 56
  din vulcani 46, 47, 50-1, 54, 55
găuri de nămol (băi de nămol) 52, 53
geode 64
germinarea seminţelor 80, 81
germinarea unei ghinde 81
gheizere 52, 53
giruete pentru aproximarea vremii 26, 27, 28
granit 54, 58, 59
gravimetre 34
gravitaţie specifică a rocilor sau a mineralelor 67
gravitaţie
  artificială 244-5
  învingerea atracţiei 239
  zero 246, 247

H

hârtie fotografică 174
hărţi
  meteo 28
  şi magneţi 160-1
heleşteie pentru insecte 106, 107
hidrocarbură 130
hidrometru 194
higrometru 24, 28

I

imagini digitale 170
imagini fotografice 174-5, 178
imponderabilitate 244, 246
inclinometru 34, 35
insecte 100
  camuflaj 104, 105
  căutare 98-9, 106-7
  desenare 100, 101
  din heleşteie 106, 107
  eşantioane de hrană pentru 106
  examinări 100, 101
  polenizarea de către 102
  secţiune interioară 100
  vederea 102
  vezi şi furnici; fluturi
  zbor 98
insecte verzi 104
insule 42
intruziuni vulcanice 54, 55
izvoare fierbinţi 52

Î

întrerupătoare 163

J

jardiniere 104, 105
Jocuri Olimpice electromagnetice 168, 169

K

Kilauea (vulcan) 49

L

labirint 161
lanţuri de hrană sau reţele 94
lavă 46, 58
  vâscozitate 48, 49
leagănul lui Newton 34
lentile şi telescoape 180, 181
lichide 56
lingurile ca pârghii 146
linii de coastă 18-19
locuri fierbinţi 42
lumina
  imagini din 170-1
  şi aparatele foto 172-3
Luna
  faţa 12
  faze 12-3, 14
  lansarea pe 242-3
  şi mareele 14, 15

M

magmă 42, 43, 44-5, 52, 54, 55, 58
magnetism
  al Pământului 158-9
  câmpuri magnetice 158, 159, 162
  cum funcţionează magneţii 156-7
  experimente amuzante cu magneţi 166-9
  magneţi electrici 166-9
  şi hărţile 160-1
  şi stocarea informaţiilor în computer 164, 165
magnetosferă 158
mantaua Pământului 42, 44
Marea Piramidă din Egipt 136
maree 14-15
Marele Canion 61

marmură 54
maşini hidraulice 154
maşini
ansamblu 222
arbore cotit 220, 221
carburator 220
frâne 220-1
învârtirea roţilor 216-7
motoare 216
răcirea 222-3
realizare 224
realizarea unui model de maşină 224-5
roţi dinţate 218
matriţa urmelor de paşi 97
măsurarea schimbărilor de temperatură 24-5
megafoane 162
mese pentru păsări 123
metamorfoză completă 110
miezul Pământului 42
migraţia păsărilor 126, 160
minerale 64
gravitaţia specifică 67
testare 66-7
mini-junglă 92, 93
mlaştini de mangrove 80
morişti de vânt 27, 152
motoare electrice 150, 151
motoare
maşină 216
cu reacţie 232, 233
muguri de copaci 78
mumificare 134
munca în spaţiu 246-7
Muntele St. Helens 44, 50
munţi marini 42
Munţii Himalaya 40

N

nai 186, 187
nave 192-3
nave spaţiale 238-9, 240
gravitaţie artificială 244
lansate pe Lună 242, 243
sonde spaţiale 184, 185
nisip
dune 26
purtat de vânt 26
vălurele în 19
noapte şi zi 10
nori 22, 23, 81
nuci 89

O

observarea păsărilor 116-7
obsidian 58, 59
obturator 178, 179
oglinzi şi telescoape 180
Old Faithful 52
omizi 108, 110-1
osmoză 84-5
oxigen din plante 80

P

pâine 132
descompunere 135
paleontologie 62
Pangeea 30
paraşută 226
pârghii 146-7
experimente cu 148-9
păduri
construirea unui adăpost 90, 91
de conifere 90
păduri tropicale 74, 78, 90, 92
pe cale de dispariţie 92
reproducerea condiţiilor pentru plante într-o sticlă 92, 93
temperată 78, 90
vezi şi copaci
viaţa din 90
Pământ
anotimpuri 10, 11
atingerea luminii 10
magnetism 158-9
noaptea şi ziua 10
plăcile învelişului *vezi* plăci tectonice
sateliţi 182-3
straturi 42
vezi şi cutremure; roci; vulcani
păsări 114
ascultare 118-9
desenarea păsărilor 114, 115
forma corpului 114
hrănire 122-3
migraţie 126, 160
pene 124-5
scufundarea 114, 115
pene 124-5
pensetă 148
pescuit magnetic 166, 167
piatră ponce sau spumă de mare 54, 58
piatră şi beton 136-7
pilitură de fier şi magneţi 156
piramide 136, 142-3
plante
dezvoltare 80-1
examinări 86
jardiniere 104, 105
pentru fluturi 108, 109
polenizarea de către insecte 102
şi apa 24, 80, 81, 84-5
şi lumina 82-3
vezi şi epifite; fructe; copaci
plase de eleşteu 107
plăci tectonice (plăci ale învelişului) 30
formând munţi 39, 90
plutire 38
ploaie 22
prognoză 28
măsurarea precipitaţiilor 23, 28
pluviometru 172
poduri 140
boltă 138, 139, 140
clădire 138-9
platformă 138
suspensie 140
traversă 140
polenizarea de către insecte 102
pompă de aer 154-5
Pompei 51
propulsia cu aer cald 232-3, 240-1
propulsoare
în aer 234-5
sub apă 200, 201
pupe 108

R

rachete 238, 239, 240-1
în trepte 243
în două trepte 243
râme 70, 71
râuri 20
rădăcină 92
realizarea cristalelor 56-7
realizarea unei centrifuge 244-5
realizarea unui braţ robotic 247
realizarea unui termometru 10, 11
reflector de sunet 119

ridicare
folosind maşinile hidraulice 154
folosind pârghiile 147
ridicarea gravitaţională 184
roci 66
conglomerate 60, 61
duritate 64, 65, 67
gravitaţia specifică 66, 67
intruzive 54
metamorfice 54, 67
sedimentare 54, 60-1, 67
şi solul 70
testare 64-7
vulcanice 54, 56, 58, 67
roţi dinţate 218-219
roţi hidraulice 152, 153

S

sâmbure de avocado 89
San Francisco 32
sateliţi 182-3
sateliţi de informaţii 183
savană 78, 90
scala lui Moth 64, 65
scăldători pentru păsări 118
scoarţa copacilor 74, 76-7, 79
scrâncioburi 146, 147
seismografe 36-7
seminţe 86, 88, 89
germinare 80, 81
împrăştiere 86, 87
seminţe de mere 88
Soarele şi Pământul 10, 11
solide 56
solul 70-1
eroziune 92-3
orizonturi 70
sondă spaţială 184, 185
spărgător de nuci 146, 148
sporturi magnetice 168-9
stocarea informaţiilor în computer 164-5
straturi 60, 61
submarine 204-5
sugestii pentru experimente 7
sunet 186-7
unde 186, 187

T

telefoane 162
telescoape 180-1
televizoare 163, 170
testul acidităţii pentru minerale 66-7
testul zgârieturilor 65
tipuri de orbite 182
transformare chimică 130-1
transformare termică şi chimică 130, 131
transpiraţie 22, 84, 85
traseele animalelor 96-7
trepidaţii ale Pământului 32
tuburi catodice 170
tuneluri 140-1
turbine 150, 232, 233
de vânt 152
turtă pentru păsări 122, 123

U

umiditate 24-5
unde Love 33
unde radio şi sateliţi 183
unde Rayleigh 33
unde şi curenţi oceanici 16-17, 18
unde
acustice 186, 187
de cutremur 32, 33, 34
oceanice 16-17, 18
realizare 19
urme de semnalizare 124-5
urmele fosilelor 62, 63
urmele paşilor de animale 96-7

V

vânt 26-7, 28
vase *vezi* bărci şi vapoare
vălurele în nisip 19
vederea insectelor 102
vehicul pe pernă de aer 202, 203
viteza de învingere a atracţiei gravitaţionale 238, 239
vremea înregistrată în pădure
inele de creştere 29
vremea
măsurarea precipitaţiilor 22, 23
umiditatea 24-5
vânt 26-7, 28
înregistrare 28-9
vulcani 30, 42, 44
erupţie 46-7, 54
forme 48-9
gaze din interior 46, 47, 50-1, 54, 55
lanţuri de 42
locuri fierbinţi 42
submarini 48
vezi şi lavă

Z

zahăr
cristale 56
reprezentând magma 58, 59
zbor
al insectelor 98
al păsărilor 126-7
propulsat 234-5
zdrobitor de conserve 148
zmeu 228, 229

Titlul în original: 150 Great Science Experiments

© Annes Publishing Ltd 2001, 2007

© 2008 Editura Aquila'93

Romanian edition and translation

Toate drepturile pentru ediția în limba română sunt rezervate Editurii Aquila'93.

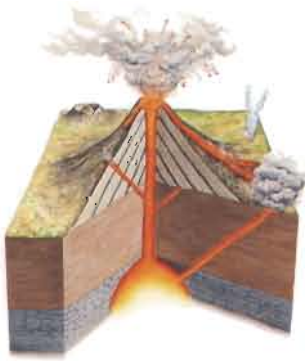
Nicio parte a acestei lucrări nu poate fi reprodusă în mod electronic, mecanic, prin fotocopiere sau prin orice alt mod, fără acordul scris, dat în prealabil de Editura Aquila'93.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
150 de mari experimente științifice/ trad. Paula Nemțuț, Oradea : Aquila'93, 2008

ISBN: 978-973-714-250-4
Nemțuț, Paula (trad.)

001.891.5

Traducerea din limba engleză: Nemțuț Paula
Consultant științific: Marius Șumălan
Corectori literari: Ioan Danubiu, Anca Ferche
Director editorial: Diana Tăutan



Credite fotografice j=jos, s=sus, c=centru, st=stânga, d=dreapta
Bruce Coleman Ltd: 87cst Frank Lane Picture Agency: 87jst, 96jst, 96jc, 96jd.
Nature Photographers Ltd: 76jc